

Aus der Orthopädischen Klinik und Poliklinik
Campus Großhadern
der Ludwig-Maximilians-Universität München
Direktor: Prof. Dr. med. Dipl.-Ing. Volkmar Jansson

Nachuntersuchung der medialen unikondylären Schlittenprothese vom Typ Oxford III

Dissertation
zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin
an der Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Lisa Wohlleb

aus

Memmingen

2013

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. med. Peter E. Müller

Mitberichterstatter: Priv.-Doz. Dr. med. M. Schmitt-Sody

Priv.-Doz. Dr. med. Dr. rer. biol. hum. Dipl.-Inf. (univ.) R. Stahl

Mitbetreuung durch den
promovierten Mitarbeiter: Priv.-Doz. Dr. med. Matthias Pietschmann

Dekan: Prof. Dr. med. Dr. h.c. M. Reiser, FACR, FRCR

Tag der mündlichen Prüfung: 14.11.2013

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|---------------|
| 1 | Einleitung | - 1 - |
| 1.1 | Das Kniegelenk | - 2 - |
| 1.1.1 | Anatomie | - 2 - |
| 1.1.2 | Traglinie | - 4 - |
| 1.1.3 | Biomechanik | - 5 - |
| 1.2 | Die mediale Gonarthrose | - 6 - |
| 1.2.1 | Definition | - 6 - |
| 1.2.2 | Ätiologie und Pathogenese | - 7 - |
| 1.2.3 | Epidemiologie | - 7 - |
| 1.2.4 | Diagnostik und Klinik | - 8 - |
| 1.2.5 | Therapie | - 8 - |
| 1.3 | Unikondyläre Knieprothese | - 9 - |
| 1.3.1 | Geschichte der Knieendoprothetik | - 9 - |
| 1.3.2 | Indikationen zur Implantation einer unikondylären Knieprothese | - 10 - |
| 1.4 | Indikationen zur Revision einer unikompartmentellen Knieprothese | - 12 - |
| 1.5 | Zielsetzung der Arbeit | - 15 - |
| 2 | Material und Methoden | - 16 - |
| 2.1 | Unikondyläre Knieprothese Oxford Phase III | - 16 - |
| 2.1.1 | Oxford Phase III | - 16 - |
| 2.1.2 | Minimal-invasive Operationstechnik | - 16 - |
| 2.2 | Bikondyläre Knieprothesen | - 18 - |
| 2.2.1 | Prothesenarten | - 18 - |
| 2.2.2 | Operationstechnik der Wechseloperation | - 19 - |
| 2.3 | Patientenkollektiv | - 20 - |
| 2.3.1 | Oxford Phase III Primärimplantation | - 20 - |

| | | |
|----------|--|---------------|
| 2.3.2 | Prothesenwechsel | - 20 - |
| 2.4 | Fragebögen | - 22 - |
| 2.4.1 | Eigene Fragen | - 22 - |
| 2.4.2 | Scores | - 23 - |
| 2.5 | Klinische Untersuchung..... | - 25 - |
| 2.6 | Radiologische Auswertung..... | - 26 - |
| 2.7 | Statistische Auswertung..... | - 32 - |
| 3 | Ergebnisse | - 33 - |
| 3.1 | Patienten mit Primärimplantation einer Oxford III Knieprothese | - 33 - |
| 3.1.1 | Zufriedenheit und Gesundheitszustand | - 33 - |
| 3.1.2 | Beruf und Alltag..... | - 34 - |
| 3.1.1 | Revisionen und Wechsel | - 36 - |
| 3.1.2 | Schmerzen und Scores | - 38 - |
| 3.1.3 | Klinische Untersuchung..... | - 41 - |
| 3.1.4 | Radiologische Auswertung..... | - 41 - |
| 3.2 | Sportliche Aktivität nach Oxford III | - 45 - |
| 3.2.1 | Sportliche Aktivität | - 45 - |
| 3.2.2 | Sportarten und Häufigkeit..... | - 46 - |
| 3.2.3 | Zufriedenheit und Gesundheitszustand..... | - 48 - |
| 3.2.4 | Revisionen und Wechsel | - 50 - |
| 3.2.5 | Schmerzen und Scores | - 50 - |
| 3.2.6 | Funktion..... | - 51 - |
| 3.2.7 | Radiologische Auswertung..... | - 51 - |
| 3.3 | Retropatellararthrose bei Oxford III..... | - 52 - |
| 3.3.1 | Grad der Retropatellararthrose nach Sperner | - 52 - |
| 3.3.2 | Schmerzen und Scores | - 53 - |
| 3.3.3 | Sportliche Aktivität mit Retropatellararthrose..... | - 56 - |

| | | |
|-----------|---|----------------|
| 3.4 | Prothesenwechsel..... | - 57 - |
| 3.4.1 | Zufriedenheit und Gesundheitszustand..... | - 57 - |
| 3.4.2 | Beruf und Alltag..... | - 58 - |
| 3.4.3 | Revisionen und Wechsel | - 59 - |
| 3.4.4 | Schmerzen und Scores | - 60 - |
| 3.4.5 | Sportfähigkeit | - 60 - |
| 3.4.6 | Klinische Untersuchung..... | - 61 - |
| 3.5 | Zusammenfassung der Ergebnisse..... | - 62 - |
| 4 | Diskussion | - 64 - |
| 4.1 | Diskussion der Ergebnisse der Patienten mit Oxford III Knieprothese | - 65 - |
| 4.2 | Diskussion der sportlichen Aktivität nach Oxford III..... | - 73 - |
| 4.3 | Diskussion der Retropatellararthrose bei Oxford III | - 78 - |
| 4.4 | Diskussion der Ergebnisse nach Prothesenwechsel | - 80 - |
| 5 | Schlussfolgerungen | - 87 - |
| 6 | Zusammenfassung | - 88 - |
| 7 | Literaturverzeichnis | - 90 - |
| 8 | Abkürzungsverzeichnis..... | - 97 - |
| 9 | Abbildungsverzeichnis | - 98 - |
| 10 | Tabellenverzeichnis..... | - 100 - |
| 11 | Anhang..... | - 102 - |

1 Einleitung

Der menschliche Bewegungsapparat ist ein hoch entwickeltes Gebilde. Im Laufe der Evolution entstanden komplexe Gelenke, die erstaunliche Leistungen vollbringen. Trotz vergleichsweise ähnlicher Bauweise bei Vierfüßern, existiert derzeit kein Tiermodell für das Kniegelenk. Der Mensch ist die einzig bekannte Spezies, deren Knie gestreckt belastet werden und die auf zwei Beinen geht. Besonders bemerkenswert ist, dass sich diese anatomische Form seit mehr als 300 Millionen Jahren kaum verändert hat [31]. Jede einzelne Komponente dieses komplexen biomechanischen Systems hat ihre spezielle Aufgabe und ist unabdingbar für eine einwandfreie Funktion. Deformitäten entstehen beispielsweise in Folge von Verletzungen, Osteoporose, rheumatischen oder degenerativen Veränderungen. Sie führen meist zu schwerwiegenden Funktionseinbußen. Ziel der Therapie bei Gelenkschäden ist daher primär der Erhalt oder die Rekonstruktion der natürlichen Strukturen und Mechanismen.

Die Anzahl degenerativer Gelenkerkrankungen nimmt immer mehr zu. Dies liegt nicht zuletzt am steigenden Lebensalter der Bevölkerung, da das Alter zu den Hauptrisikofaktoren für die Entstehung einer Gelenkarthrose zählt. Die Lebenszeitprävalenz der Arthrose bei 60-jährigen liegt bei 37% [7], wobei die Gonarthrose die häufigste Erkrankungsform darstellt [7, 112]. Der Anstieg der Behandlungsbedürftigkeit zeigt sich auch in der Statistik zu den Krankenhausaufenthalten. Während im Jahr 2000 noch 140.000 Patienten mit der Hauptdiagnose Gonarthrose stationär behandelt wurden, waren es 2008 schon knapp 200.000 [7]. Neben der Prävalenz der Gonarthrose, sind auch die Ansprüche der Patienten in den letzten Jahrzehnten gestiegen. Somit wird nun neben einem schmerzfreien, funktionstüchtigen Bewegungsapparat zusätzlich eine gute Sportfähigkeit sowie Fitness bis ins hohe Alter erwartet. Dies zu erreichen ist das Ziel der modernen endoprothetischen Versorgung.

In Deutschland werden momentan jährlich 150.000 Knieprothesen implantiert, womit die Anzahl nur knapp unter den 200.000 jährlich implantierten Hüftprothesen liegt. Der Anteil an unikondylären Prothesen liegt in Australien bei 8,2% [4] und in Schweden bei 7% [5]. Während die Zahl der bikondylären Prothesenimplantationen in Schweden sich von 1998 bis 2011 mehr als verdoppelt hat, hat sich jedoch die Zahl der unikondylären Prothesenimplantationen im gleichen Zeitraum um 31% verringert [6]. Der gleiche Aufwärtstrend ist auch in den USA zu beobachten. Während dort 2005 noch 450.000 Knieprothesen implantiert wurden, wird für das Jahr 2030 die 7-fache Anzahl an Implantationen prognostiziert. Eine höhere Anzahl an implantierten Prothesen wird jedoch auch eine Steige-

rung der notwendigen Revisionen zur Folge haben (vergleiche Abbildung 1, total knee arthroplasty (TKA, bikondyläre Knieprothese)) [76].

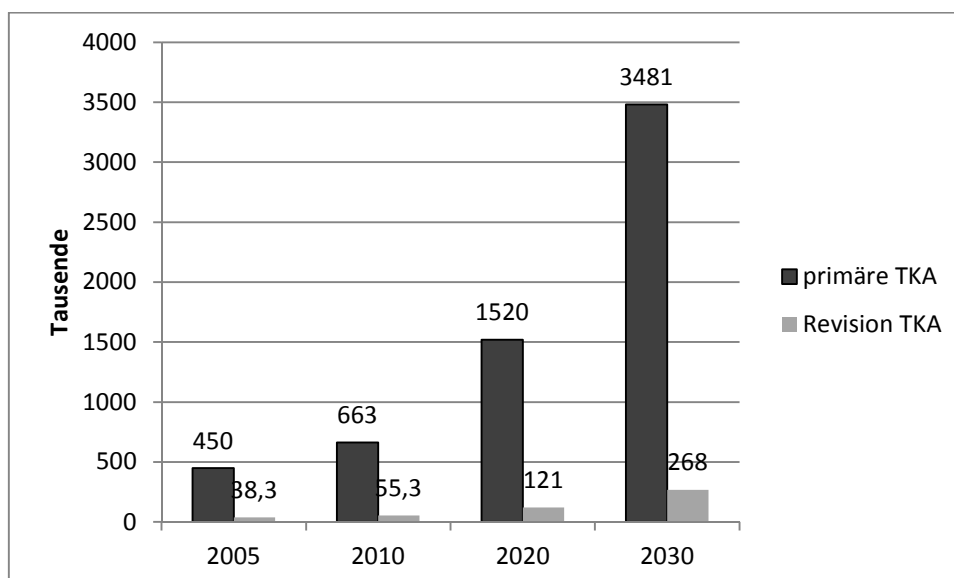


Abbildung 1: Schätzung der Anzahl an primären Knieprothesenimplantationen und Revisionsoperationen in den USA [76].

1.1 Das Kniegelenk

Mit einem 25%igen Anteil an den degenerativen Erkrankungen des Skelettsystems steht das Kniegelenk nach der Wirbelsäule an zweiter Stelle [130]. Mögliche Ursachen für die Häufigkeit von Knieverletzung und degenerativen Veränderungen liegen in der Anatomie des Kniegelenks. Es verbindet die längsten Hebelarme des Skeletts, wodurch große Kräfte wirksam werden. Darüber hinaus ist die Weichteilabdeckung im Vergleich zu anderen Gelenken, wie zum Beispiel dem Hüftgelenk, äußerst gering. Zusätzlich ist die Passform der miteinander artikulierenden Gelenkkörper nur wenig kongruent und damit nicht optimal.

1.1.1 Anatomie

Das Kniegelenk ist das größte und eines des komplexesten Gelenke im menschlichen Körper. Es besteht aus drei funktionellen Teilen:

- Femoropatellargelenk: die Gelenkflächen werden von der Patella und der Facies patellaris des ventralen Femurs gebildet
- Mediales und laterales Femorotibialgelenk: der mediale und der laterale Femurkondylus sowie der mediale und der laterale Tibiakondylus bilden hier die Gelenkflächen

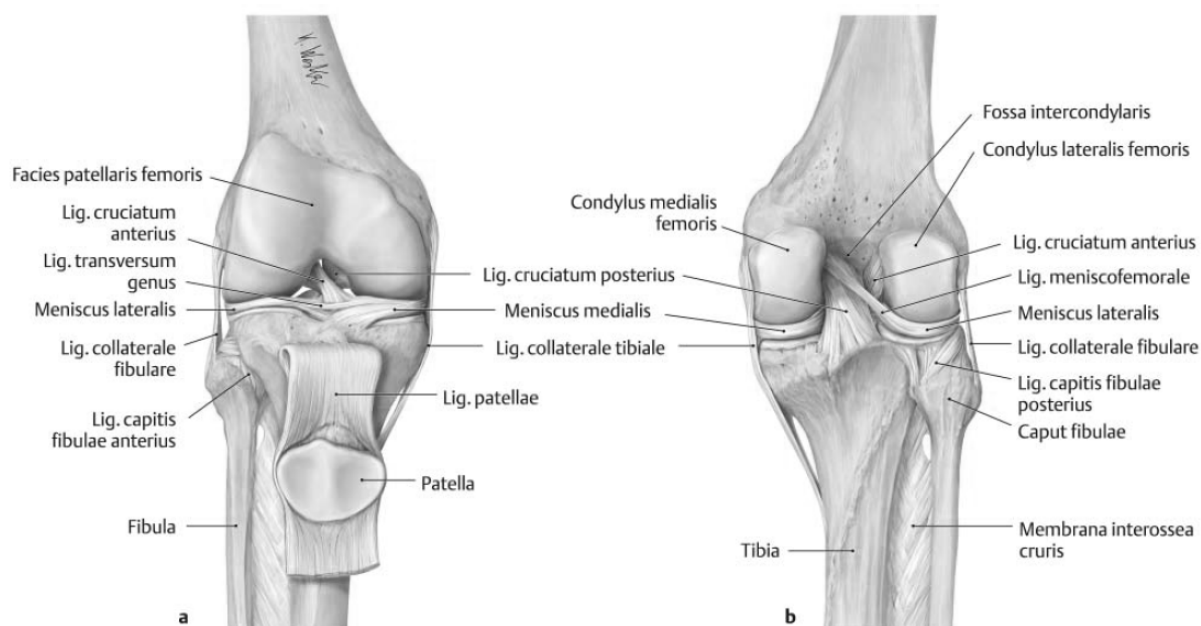


Abbildung 2: Anatomie des Kniegelenks: a) Ansicht von ventral mit heruntergeklappter Patella, b) Ansicht von dorsal [130]

Aufgrund der relativ kleinen Kontaktflächen entsteht ein hoher Druck zwischen Femurkondylen und Tibiaplateau, dem die beiden Menisken entgegenwirken. Letztere sind C-förmige Faserknorpelscheiben, die einen keilförmigen Querschnitt besitzen, dessen größte Dicke in der Peripherie liegt. Beim Abrollen der Femurkondylen auf dem Tibiaplateau im Rahmen der Kniebeugung werden die Menisken aktiv, durch Muskelzug, und passiv, durch Verdrängung, nach dorsal verlagert. Sie vergrößern als verformbare Ergänzung der Pfanne in allen Stellungen das Berührungsfeld der Gelenkkörper.

Stabilisiert wird das Kniegelenk durch Bänder und Muskeln. Varisierung und Valgisierung verhindern die Kollateralbänder, Ligamentum collaterale tibiale und fibulare. Das mediale Seitenband verstärkt die mediale Gelenkkapsel und besteht aus zwei Anteilen: ein Teil zieht vom Epicondylus medialis femoris zur Facies medialis der Tibia, der andere zum Hinterrand des Condylus tibialis. Das laterale Seitenband liegt extrakapsulär und zieht vom Epicondylus lateralis femoris zum Caput fibulae. Beide Seitenbänder sind bei gestrecktem Kniegelenk gespannt, sodass nur bei Beugung eine Rotations-, und geringgradige Ab- und Adduktionsbewegung möglich ist.

Die Verschiebungen von Tibia und Femur in der Sagittalebene verhindern die Kreuzbänder. Das Ligamentum cruciatum anterius zieht von der Innenfläche des lateralen Femurkondylus nach ventral, medial zur Area intercondylaris anterior der Tibia. Das Ligamentum cruciatum posterius verläuft von der Innenfläche des medialen Femurkondylus nach dorsal, lateral zur Area intercondylaris posterior der

Tibia. Die Kreuzbänder haben die besondere Eigenschaft, dass Teile von ihnen in jeder Stellung des Kniegelenks gespannt sind. Somit stellen sie bei gebeugtem Kniegelenk die einzige ligamentäre Sicherung dar.

1.1.2 Traglinie

Die Traglinie des Beines, die Mikulicz-Linie, verbindet die Zentren von Hüft- und Sprunggelenk, also den Caput femoris und die Talusrolle. Physiologisch verläuft sie zusätzlich durch die Eminentia intercondylaris der Tibia. Ist der Verlauf im Kniegelenk weiter medial, spricht man von einem Genu varum, ist sie weiter lateral von einem Genu valgum.

Die anatomische Achse des Femurs, welche durch den Femurschaft verläuft, ist wegen der Abwinkelung des Schenkelhalses nicht deckungsgleich mit der mechanischen Achse, der Traglinie, die als Verbindung zwischen Caput femoris und Eminentia intercondylaris der Tibia definiert ist. Der Winkel zwischen diesen beiden Achsen wird als Femurwinkel bezeichnet und beträgt normalerweise zwischen 5 und 9 Grad. In der Tibia sind anatomische und mechanische Achse deckungsgleich. Der Winkel zwischen Femur- und Tibiaschaft wird als femorotibialer Winkel (FTA) bezeichnet und beträgt im Durchschnitt 174° [14, 130].

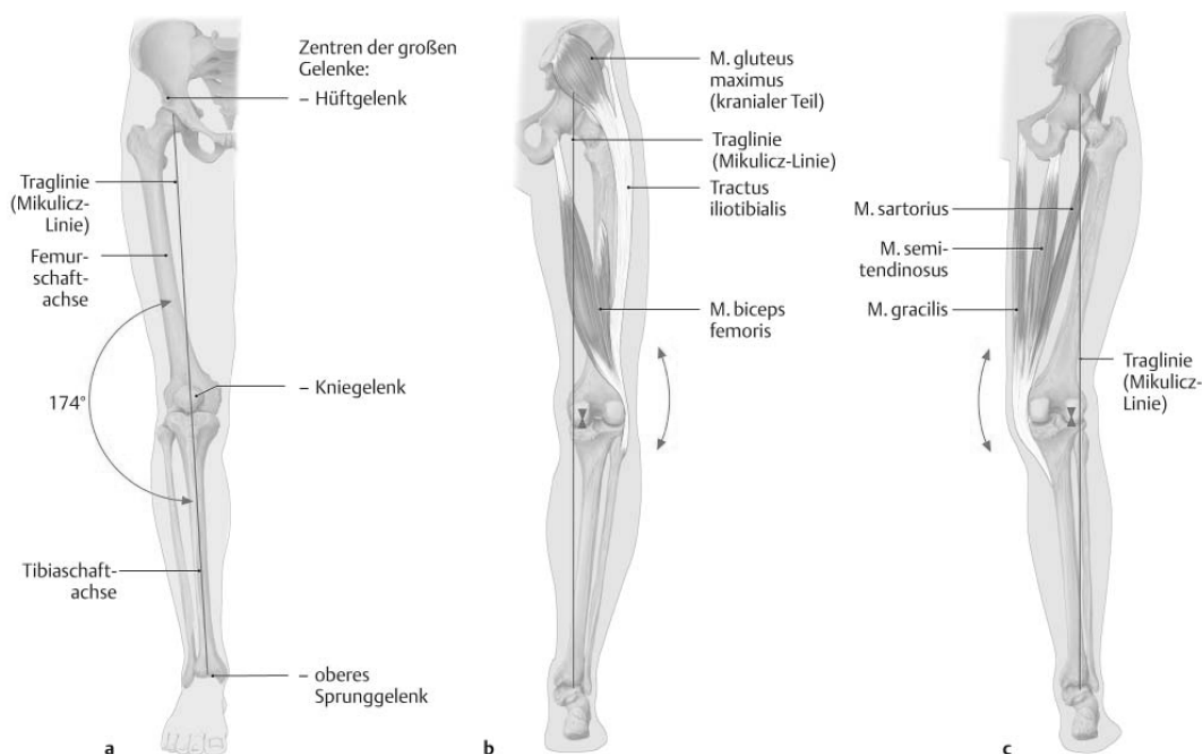


Abbildung 3: Traglinie des Beines: a) Ansicht von ventral, physiologisch mit tibiofemoralem Winkel von 174°, b) Ansicht von dorsal, Genu varum, c) Ansicht von dorsal, Genu valgum [130]

1.1.3 Biomechanik

Während sich die Biomechanik der Hüfte als einfaches Kugelgelenk leicht imitieren lässt, ist das Kniegelenk sehr viel komplexer. Es handelt sich nicht um ein reines Scharniergelenk, sondern um ein Drehscharniergelenk, ein Trochoginglymus, mit 6 Freiheitsgraden [91]:

- Rotation um die Transversalachse (Extension/ Flexion)
- Rotation um die Longitudinalachse (Rotation der Tibia gegen das Femur)
- Rotation um die Sagittalachse (Varus- und Valgusverkipfung, Aufklappbarkeit)
- Translation zwischen Femur und Tibia in sagittaler Richtung
- Translation zwischen Femur und Tibia in transversaler Richtung
- Distraction und Kompression des Kniegelenks

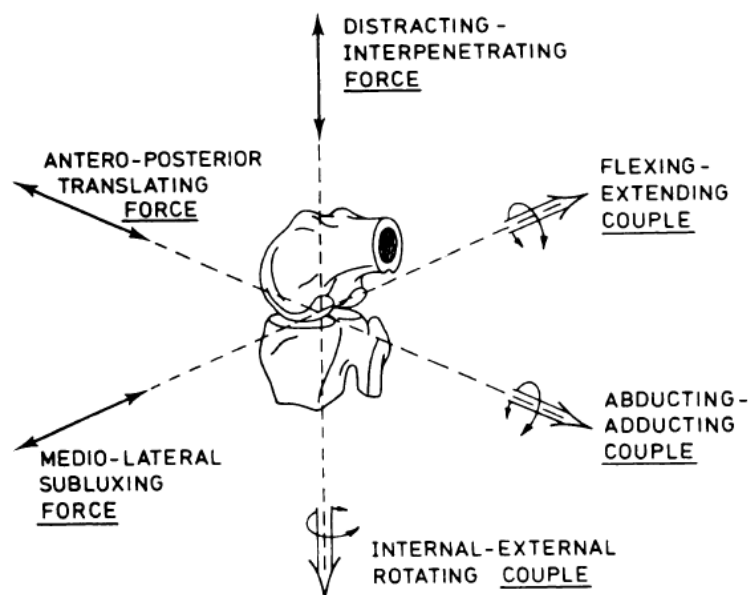


Abbildung 4: schematische Darstellung der möglichen Bewegungsrichtungen [40]

Nach der Neutral-Null-Methode gelten folgende Bewegungsumfänge als physiologisch:

- Extension/ Flexion: $5^\circ/0^\circ/125-140^\circ$ (bei gebeugtem Hüftgelenk ist mehr Flexion möglich)
- Innen-/Außenrotation: $10^\circ/0^\circ/25^\circ$ bei 90° Flexion im Kniegelenk

Die Patella berührt den Femur bei gestreckter Kniestellung nur mit ihrem unteren Gelenkrand. Mit zunehmender Beugung gelangt sie in die Gleitbahn zwischen den Femurcondylen und die Kontaktflächen wandern vom distalen zum proximalen Patellapol. Bei voller Beugung artikuliert die Patella schließlich nur noch mit dem Randsegment, während die zentralen Abschnitte der Gelenkfläche frei liegen. Die resultierende Kraft im Femoropatellargelenk steigt während der Beugung kontinuierlich bis auf das sechsfache des Körpergewichts an. Nach Kniebeugen können Deformitäten des bis zu 7mm dicken patellaren Knorpels von bis zu 10% beobachtet werden [14].

1.2 Die mediale Gonarthrose

1.2.1 Definition

Ein Gelenkverschleiß, der das altersbedingte normale Maß der Abnutzung übersteigt, wird als Arthrose bezeichnet. Die Gonarthrose ist definiert als eine degenerative Erkrankung des Kniegelenks mit zunehmender Zerstörung des Gelenkknorpels und des Knochens.

1.2.2 Ätiologie und Pathogenese

Ätiologisch kann unterschieden werden zwischen primärer und sekundärer Gonarthrose. Die primäre oder idiopathische Gonarthrose entsteht aus dem Zusammenwirken von Alter, Geschlecht, genetischen, nutritiven und hormonellen Faktoren [37]. Zu den zahlreichen Faktoren der sekundären Gonarthrose zählen Achsfehlstellungen (Genu varum, Genu valgum), posttraumatische Schädigungen wie intraartikuläre Frakturen, Knorpel- oder Bandverletzungen, Entzündungen, aseptische Knochennekrosen (M. Ahlbäck), die hämophile Arthropathie sowie metabolische Erkrankungen.

Als pathogenetische Ursache kann das Missverhältnis zwischen mechanischer Resistenz des Knorpels und seiner mechanischen Beanspruchung angesehen werden. Durch eine lokale mechanische Überbeanspruchung umschriebener Knorpelpartien entstehen dort Spitzenbelastungen, die den physiologisch tragbaren Druck auf den Knorpel übersteigen. In dieser Belastungszone findet sich zunächst eine Fibrillation - eine radiäre Auffaserung - des hyalinen Gelenkknorpels. Aufgrund der Beschädigung der glatten Oberfläche nimmt der Reibungswiderstand und infolge dessen die mechanische Schädigung zu, was letztlich zur Zerstörung des Knorpels führt. Die nicht belasteten Randzonen reagieren auf diese Schädigung mit Wucherungen, den Osteophyten. So entsteht ein Circulus vitiosus: durch die Gewebszerstörung kommt es zu Deformitäten, die eine Fehlbelastung mit neuen Spannungsspitzen nach sich ziehen, welche wiederum zur Gewebszerstörung führen [30].

Schon beim normalen Gehen - vor allem in der Standphase - wird das Knie überwiegend medial belastet. Dementsprechend tritt die mediale Form der Gonarthrose deutlich häufiger auf als die laterale [30]. Auch hier entsteht ein Circulus vitiosus: aus der exzentrischen Belastung ergibt sich eine Biegebeanspruchung mit erhöhten Druckkräften am medialen Gelenkspalt und Zug an den lateralen Bändern. Die Überdehnung dieser Bänder hat eine Instabilität des Knies zur Folge, wodurch die Deformität verstärkt wird.

1.2.3 Epidemiologie

Die Gonarthrose ist ein häufiges orthopädisches Krankheitsbild und betrifft 5-15% der Bevölkerung über 55 Jahren [37, 104]. 2009 war es mit 128.371 Fällen in Deutschland bei den Frauen die fünfthäufigste Ursache für einen stationären Krankenhausaufenthalt [112]. Bei einem Drittel der Patienten mit Gonarthrose ist ausschließlich ein Kompartiment betroffen. In circa 2/3 der Fälle handelt es sich dabei um das patellofemorale Gelenk, in knapp 1/3 um das mediale Kompartiment und in nur 3% um das laterale Kompartiment [79].

Während bei Frauen eher mehrere Kompartimente und beide Knie betroffen sind, findet sich bei Männern öfter eine unilaterale und medial unikompartimentelle Arthrose infolge eines Traumas, einer Varus-Deformität oder einer Menishektomie, welche außerdem früher auftritt [79].

1.2.4 Diagnostik und Klinik

In der Anamnese können langsam beginnende chronische Schmerzen, rezidivierende Reizergüsse und eine leichte Streck- und Beugehemmung auf eine Gonarthrose hinweisen. Es zeigen sich belastungsabhängige Schmerzen, welche im Laufe des Tages zunehmen. Morgens oder nach längerem Sitzen bestehen zudem Anlaufschmerzen. Die Beschwerden werden je nach Lokalisation der Gonarthrose im ganzen Kniegelenk oder überwiegend am medialen oder lateralen Gelenkspalt angegeben. Zusätzlich können Schwellung, Überwärmung, Instabilität, Einklemmungserscheinungen, Krepitieren, Morgensteifigkeit oder Achsfehlstellungen auftreten.

Radiologisch finden sich an Tibia und Femur die typischen Arthrosezeichen: ein verschmälertes Gelenkspalt, eine subchondrale Sklerosierung, Osteophyten und Geröllzysten. Der Schweregrad kann mit der Klassifikation nach Kellgren und Lawrence für jedes Gelenkkompartiment (tibiofemorale medial und lateral, femoropatellar) bestimmt werden [66]. Dabei ist zu beachten, dass die Hälfte der Patienten mit radiologisch nachweisbaren arthrotischen Veränderungen nicht über Schmerzen klagt [104].

1.2.5 Therapie

Bei der Therapie werden die konservative und die operative Herangehensweise unterschieden. Die Entscheidung welche Therapie die bestmögliche ist, muss für jeden Patienten individuell abhängig vom Beschwerdebild und den körperlichen Einschränkungen getroffen werden. Ein operativer Eingriff sollte möglichst lange hinausgezögert werden und erst dann diskutiert werden, wenn sämtliche konservative Behandlungsmöglichkeiten ausgeschöpft sind oder keine Wirkung mehr zeigen.

Die konservative Therapie umfasst zahlreiche Maßnahmen, die insbesondere im Frühstadium der Gonarthrose gute Resultate und Beschwerdelinderung erbringen. Das erste Ziel sollte eine Lifestyle-Veränderung mit Gewichtsreduktion bei übergewichtigen Patienten sein. Nichtsteroidale Antirheumatika können in allen Stadien der Gonarthrose eingesetzt werden. Sie führen über die Hemmung der Prostaglandinsynthese zu einer Reduktion der entzündlichen Veränderungen und der Schmerzen. Bei fortgeschrittener Gonarthrose können darüber hinaus intraartikuläre Injektionen von Kortikosteroiden in Kombination mit Lokalanästhetika zum Einsatz kommen. Die Schmerzlinderung durch die Lokalanästhetika erfolgt sofort, während die antiinflammatorische Wirkung der Kortikosteroide länger

anhält. Ein wichtiger Therapiebaustein ist außerdem die physiotherapeutische Behandlung mit dem Ziel, die knieführende Muskulatur zu kräftigen und die Gelenkbeweglichkeit zu verbessern.

Bei chronisch progressivem Beschwerdebild mit nur unzureichender Linderung durch konservative Therapiemaßnahmen, sollte die Indikation zur operativen Versorgung der unikompartmentellen Gonarthrose gestellt werden. Hierfür stehen die hohe tibiale Umstellungsosteotomie (HTO), der totale bikondyläre Gelenkersatz (TKA) sowie der unikompartmentelle Gelenkersatz (UKA) zur Verfügung.

1.3 Unikondyläre Knieprothese

1.3.1 Geschichte der Knieendoprothetik

Die Anfänge der heute als Standardverfahren etablierten gelenkersetzenden Operationen an der unteren Extremität lassen sich bis ins 19. Jahrhundert zurückverfolgen. Schon früher wurde versucht, Gelenke mit Bewegungseinschränkungen durch operative Maßnahmen zu mobilisieren. 1762 und 1768 publizierte Filkin Resektionen von Kniegelenken wegen Tuberkulose. Die Operationsbedingungen verbesserten sich durch die Einführung der Allgemeinnarkose durch William Thomas Green Morton (1818-1868) und die von Joseph Lister (1827-1912) propagierte Antisepsis Mitte des 19. Jahrhunderts erheblich. Neue diagnostische Möglichkeiten ergaben sich durch die Entdeckung der Röntgenstrahlen 1895.

Als Pionier der alloplastischen Gelenkchirurgie gilt Themistocles Gluck (1853-1942). Er implantierte Ende des 19. Jahrhunderts mit Scharnieren versehene Elfenbeinimplantate, welche er mit einer Mischung aus Kolophonium mit Bimsstein oder Gips im Knochen fixierte [126]. Nicht beherrschbare Infektionen und ungeeignete Materialien führten zum Versagen dieser ersten Endoprothesen. Die Idee eines künstlichen Gelenks wurde bis auf Weiteres verworfen.

Neue Versuche wurden Mitte des 20. Jahrhunderts unternommen. B. Walldius implantierte 1951 als Erster erfolgreich eine Prothese aus einer Kobalt-Chrom-Legierung. Mitte der 50er Jahre begann dann die Geschichte der unikompartmentellen Knieprothesen. McKeever beschrieb 1960 erstmalig die von ihm entwickelte Tibia-Plateau Prothese [87]. Der resultierende Schaden am femoralen Gelenkknorpel führte zum Versagen der Implantate. Erst über 10 Jahre später beschrieb Marmor seine modulare Prothese [83] fast zeitgleich wie Engelbrecht den „St. George Schlitten“ [35]. Beide Prothesen bedienten sich einer jeweils zementierten metallischen femoralen Komponente und einer Polyethylen-Komponente für die Tibia. 1986 stellten Goodfellow und O'Connor dann erstmals ihre Oxford-Prothese mit einem mobilen Polyethyleninlay und zementierten femoralen und tibialen Metall-

Komponenten vor [41]. Seitdem wurde die Prothese weiterentwickelt und hat sich im langfristigen Follow-up bewährt. Es wurden 10-Jahresüberlebensraten von 94 bis 99,8% berichtet [94, 101, 107, 113], die vergleichbar mit denen bikondylärer Prothesen sind, bei niedrigerer perioperativer Morbidität und Mortalität [98]. Ein weiterer Grund für die Wahl dieser Prothese war, dass die patellofemorale Kinematik nach Implantation einer Oxford Phase III-Prothese vergleichbar mit der natürlichen Kniebewegung ist [106] und so ein sehr gutes funktionelles Ergebnis erreicht werden kann.

1.3.2 Indikationen zur Implantation einer unikondylären Knieprothese

Damit gute Ergebnisse mit einer unikondylären Knieprothese erzielt werden können, ist die korrekte Indikationsstellung unabdingbar [120]. Die Grundprinzipien der Kriterien von Kozinn 1989 [73] gelten noch heute. Er sah die ideale Indikation für Patienten über 60 Jahren, mit einem Gewicht < 80 kg, geringen Ruheschmerzen, einem geringen Aktivitätsniveau, einem Streckdefizit $< 5^\circ$ und einer Varus-Abweichung $< 10^\circ$. Ruheschmerzen sah er als Anzeichen für eine entzündliche Komponente, welche eine Kontraindikation für eine unikondyläre Knieprothese darstellt. Die Kreuzbänder müssen intakt sein, da sonst durch eine anteroposteriore Instabilität eine Luxation des Inlays droht [42]. Auch eine seitliche Instabilität kann durch die Prothese nicht kontrolliert werden, weshalb die Seitenbänder unverseht und stabil sein müssen [99]. Bei vollständigem Knorpelverlust im medialen Kompartiment sollte das laterale Kompartiment mit einem intakten Meniskus und vollständiger Knorpeldicke gut erhalten sein [34]. Die Varusfehlstellung sollte weniger als 15° betragen, da die Prothese nur in begrenztem Maße Flexionsdeformität korrigieren kann. Um einen ausreichenden operativen Zugang zu erhalten, sollte die Beugung unter Anästhesie mindestens 100° betragen.

Kontraindikationen für die unikondyläre Knieprothese sind entzündliche Gelenkerkrankungen, Infektionen des Gelenks und eine vorangegangene hohe tibiale Umstellungsosteotomie [34].

Es hat sich jedoch gezeigt, dass es gewisse Toleranzbereiche für die Indikationsstellung gibt. Price zeigte, dass Patienten unter 60 Jahren 10 Jahre nach der Prothesenimplantation vergleichbare Ergebnisse wie Patienten über 60 Jahre aufweisen [105]. Diese neue Einstellung zeigt sich im schwedischen Prothesen-Register. Während 1995 nur 3% aller unikondylären Knieprothesen bei Patienten unter 55 Jahren implantiert wurden, waren es 2009 schon 18% [115]. Auch für die umstrittene Verwendung bei Morbus Ahlbäck zeigte sich, dass mittelfristig gute Ergebnisse erzielt wurden, die vergleichbar mit denen für unikondylären Kniegelenkersatz bei Patienten mit medialer Gonarthrose sind [78, 102]. Während eine bestehende Retropatellararthrose teilweise als Kontraindikation galt [32, 121], konnten andere Studien zeigen, dass diese keinen Einfluss auf das Outcome hat [11, 65].

1.3.2.1 Unikondyläre Prothese versus hohe tibiale Umstellungsosteotomie

Die hohe tibiale Umstellungsosteotomie (HTO) ist ein Operationsverfahren vor allem für junge, sportlich aktive Männer. Sie wird empfohlen für Patienten mit isolierter medialer Gonarthrose in einem frühen Stadium und einer Varus-Deformität ohne laterale Meniskusschäden, symptomatischer Retro-patellararthrose oder Arthritis [45]. Differenziert werden muss zwischen der erworbenen Varusfehlstellung der Tibia im Rahmen einer medialen Gonarthrose und der angeborenen Tibia vara. Zur Unterscheidung kann der „tibial bone varus angle“ (TBVA) verwendet werden. Dieser bezeichnet den Winkel zwischen der epiphysären Achse und der mechanischen Achse der Tibia. Bei angeborener Tibia vara liegt dieser über 5° . In diesem Fall kann durch eine HTO die Achsfehlstellung korrigiert werden und gute Ergebnisse erzielt werden [17].



Abbildung 5: Mediale femorotibiale Arthrose bei medialer Gonarthrose, der TBVA beträgt 0° [17].



Abbildung 6: Tibia vara, der TBVA beträgt 6° [17].

Ein Vorteil der hohen tibialen Umstellungsosteotomie gegenüber einem unikondylären Kniegelenkersatzes ist, dass das natürliche Gelenk erhalten wird und der künstliche Gelenkersatz um 5 bis 10 Jahre hinausgezögert werden kann [39]. Die HTO kann im Gegensatz zur UKA auch bei insuffizientem vorderem Kreuzband durchgeführt werden. Die Überlebensrate der hohen tibialen Umstellungsosteotomie

liegt mit 63-80% [34, 45] unter der der unikondylären Knieprothesen, welche mit bis zu 98% [94, 101, 122] beschrieben wird. Bezüglich der Funktion, wie der Muskelkraft des M. quadriceps femoris und der maximalen Gehgeschwindigkeit [60] ist die UKA der HTO überlegen. Auch die kürzere Rehabilitationsdauer und die geringere perioperative Komplikationsrate sprechen für die UKA [60]. Eine Revision auf einen bikondylären Gelenkersatz gelingt von einer UKA mit besseren Ergebnissen und weniger Komplikationen als von einer HTO [61]. Entscheidend für den Erfolg einer HTO ist die richtige Indikationsstellung. Ein wichtiger Faktor ist hierbei die Ätiologie der Fehlstellung. Bei angeborener Tibia vara können mit einer Korrektur durch eine hohe tibiale Umstellungsosteotomie gute Ergebnisse erzielt werden, während bei Varus-Deformität als Folge einer medialen Gonarthrose eher die Indikation zum endoprothetischen Ersatz gestellt werden sollte [17].

1.3.2.2 Unikondyläre Prothese versus bikondyläre Prothese

Bikondyläre Knieprothesen werden vor allem bei älteren Patienten mit fortgeschrittener bi- oder tri-kompartimenteller Gonarthrose implantiert. Die unikondyläre Knieprothese ist der bikondylären in einigen Punkten unterlegen. Als Nachteile wurden eine niedrigere Überlebensdauer, die eingeschränkte Indikationsstellung und der technische Anspruch der Operation berichtet [34]. In aktuellen Studien mit den neueren Prothesenmodellen zeigten sich jedoch gute Überlebensraten, die vergleichbar mit denen der bikondylären Prothesen sind [94, 113]. Die Revisionsrate sinkt je mehr Prothesen pro Operateur implantiert werden [109]. Außerdem bietet die unikondyläre Prothese Vorteile wie eine niedrigere perioperative Morbidität und Mortalität, eine bessere Funktion, einen verkürzten stationären Aufenthalt, eine verkürzte Rehabilitationsdauer und niedrigere Kosten [98]. Durch den minimal-invasiven Zugang ist der intraoperative Blutverlust geringer [39]. Auch die normale Kinematik und die besseren Revisionsmöglichkeiten sprechen für den unikondylären Kniegelenkersatz [39, 106]. Durch den geringen Knochenverlust bei Implantation einer unikondylären Prothese ist es möglich auf einen bikondylären Oberflächenersatz zu wechseln. Die Revision einer bikondylären Prothese erfordert in der Regel den Einsatz von Revisionsprothesen, welche ein schlechteres funktionelles Ergebnis haben [50]. Bei Patienten, die mit einer unikondylären Prothese auf der einen Seite und einer bikondylären Prothese auf der anderen Seite versorgt wurden, konnte eine bessere Beweglichkeit und eine höhere Zufriedenheit auf Seite der unikondylären Versorgung gezeigt werden [124].

1.4 Indikationen zur Revision einer unikompartimentellen Knieprothese

Um eine Verbesserung des Zustandes des Patienten zu erreichen, ist auch bei der Revision einer unikompartimentellen Knieprothese die richtige Indikationsstellung wichtig. Grundsätzlich besteht die

Möglichkeit entweder Teile der unikompartmentären Kniearthrose auszutauschen oder den Wechsel auf eine bikompartmentäre Kniearthrose durchzuführen.

Einer der häufigsten Revisionsgründe bei unikompartmentären Kniearthrosen ist die aseptische Lockerung [24, 70, 84]. Neben prägradienten Lykesäumen muss zur Diagnosestellung eine radiologisch nachvollziehbare Änderung der Komponentenposition vorliegen. Besonders an der tibialen Komponente treten häufig Lykesäume auf, die aber stabil und klinisch asymptomatisch bleiben und somit keine Indikation für eine Revisionsoperation darstellen [44, 116].



Abbildung 7: Röntgenbild einer Oxford Phase III-Prarthese mit einer aseptischen Lockerung tibial

Von einem Fortschreiten der Arthrose kann bei neu aufgetretenen Schmerzen in einem der anderen Kompartimente ausgegangen werden. Durch eine radiologische Untersuchung kann dies bestätigt werden. Die Indikationsstellung für einen Wechsel auf eine bi- oder trikompartimentelle Prarthese erfolgt wie beim primären Gelenkersatz grundsätzlich anhand des Beschwerdeausmaßes des Patienten.

ten. Allerdings sollte die Entscheidung zur Operation nicht leichtfertig gefällt werden, da im schlechtesten Fall eine feste unikondyläre Prothese entfernt werden muss.

Eine weitere Indikation zum Wechsel stellt eine Ruptur oder Instabilität des vorderen oder hinteren Kreuzbandes dar. Dies kann zu einem frühzeitigen Versagen führen, da die unikondyläre Prothese in der Sagittalebene nur durch diese zwei Bänder gesichert wird. Ebenso kann eine vermehrte mediale oder laterale Aufklappbarkeit eine Revision notwendig machen [77, 84], weil auch hier die notwendige Stabilisierung nicht mehr gegeben ist.

Eine Luxation oder Abnutzung des mobilen Inlays kann eine Revision mit Inlaywechsel oder im schlimmsten Fall den Wechsel auf eine bikondyläre Prothese erforderlich machen [24, 84]. Andere Gründe wie der Bruch eines Prothesenteils oder ein Versagen der Prothesen aufgrund einer Beinachsenveränderung treten ebenso selten auf wie eine Revision infolge einer Infektion des Kniegelenks [24].

1.5 Zielsetzung der Arbeit

Ziel dieser Studie war es, Einflussfaktoren für die sportliche Aktivität nach unikondylärem Kniegelenkersatz zu bestimmen. Ein besonderer Fokus wurde hierbei auch auf die Retropatellararthrose gelegt. Hierfür wurden zunächst die mittelfristigen Ergebnisse nach unikondylärem Kniegelenkersatz mittels standardisierter Fragebögen, offenen Fragen sowie klinischer und radiologischer Untersuchung erhoben. Im Speziellen wurde die Art und Dauer der sportlichen Aktivität erfragt.

Eine Hypothese war dabei, dass die Implantation einer unikondylären Knieprothese keinen Einfluss auf das Sportverhalten hat und die sportliche Aktivität nach Prothesenimplantation vergleichbar mit der Aktivität derselben Altersgruppe der Gesamtbevölkerung ist.

Ein weiterer Faktor, der einen Einfluss auf die sportliche Aktivität haben könnte ist die Retropatellararthrose. Um diesen zu untersuchen wurde der radiologische Retropatellararthrosegrad bestimmt und die sportliche Aktivität der verschiedenen Gruppen untersucht.

Die Hypothese war, dass eine vorher bestehende Retropatellararthrose keinen Einfluss auf das funktionelle Ergebnis und im Speziellen auf die sportliche Aktivität hat.

Ein Vorteil einer uni- gegenüber einer bikondylären Prothese ist der geringere Knochenverlust. Dieser ermöglicht im Falle eines Prothesenwechsels die Implantation einer primär bikondylären Prothese. Der Wechsel einer bikondylären Prothese erfordert in der Regel den Einsatz einer Revisionsprothese.

Die Hypothese hierbei war, dass nach dem Wechsel einer uni- auf eine bikondyläre Prothese diese einer primär implantierten bikondylären Prothese im Outcome nicht unterlegen ist.

2 Material und Methoden

2.1 Unikondyläre Knieprothese Oxford Phase III

2.1.1 Oxford Phase III

Die Oxford Knieprothese der Firma Biomet wurde 1976 erstmalig auf den Markt gebracht. Seitdem wurde sie konsequent weiterentwickelt, so dass seit 1998 die 3. Generation, die Phase III, erfolgreich zur Behandlung der medialen Gonarthrose eingesetzt wird.

Die in 7 Größen erhältliche Tibiabasisplatte hat eine flache Oberfläche und ist ebenso wie das sphärisch geformte, in 5 Größen erhältliche Femurimplantat mit Kobalt-Chrom-Molybdän beschichtet. Aufgrund dieser konvexen Form kann die femorale Komponente der physiologischen Kinematik entsprechend auf der tibialen Platte rollen, gleiten und drehen [43]. Das anatomisch geformte ArCom-Polyethylen-Inlay, welches den Meniskus imitiert, soll der hohen Abnutzung, welche durch die geringe Kontaktfläche entstehen würde, entgegenwirken. Durch eine sphärisch konkave Oberfläche und einer flachen tibialen Seite ergibt sich eine vollständige Kongruenz der miteinander artikulierenden Fläche während des kompletten Bewegungsablaufes. Aufgrund der nun vergrößerten Kontaktfläche und dem speziellen abriebsarmen Material entsteht nur 0,07mm Abnutzung pro Jahr [67]. In Position gehalten wird das mobile Inlay nur durch seine geometrische Form und die natürliche Bandspannung. Die physiologische Kinematik ergibt sich einerseits durch den erhaltenen Bandapparat, andererseits durch die ungekoppelte Bauweise der Prothese mit dem mobilen Polyethylen-Inlay als Meniskusimitation.



Abbildung 8: Oxford
Phase III-Knieprothese [1]

2.1.2 Minimal-invasive Operationstechnik

Nach Anlegen einer Oberschenkelblutleere wird das Bein in einer Oxford Beinhalterung gelagert und steril abgewaschen. Nun erfolgt der mediale Hautschnitt von circa 6cm Länge. Der Schnitt wird durch das Retinaculum und den Hoffa'schen Fettkörper vertieft und das Gelenk wird dargestellt. Zunächst werden alle Osteophyten am medialen Rand der medialen Femurkondyle sowie von beiden Rändern der interkondylären Notch entfernt. Dann wird das tibiale Lehreninstrumentarium eingesetzt und die Resektionsebene je nach Ausmaß der tibialen Erosionen bestimmt. Nun wird das mediale Tibiapla-

teau reseziert. In gebeugtem Zustand wird nun das Flexionsgap mit Probeimplantaten bestimmt. Anschließend wird das femorale Lehrinstrument ausgerichtet und die dorsale Femurkondyle reseziert. Nachdem die Femurkondyle angefräst wurde, werden Extensions- und Flexionsgap angeglichen. Nun werden noch das Tibiaplateau und die Femurkondyle abschließend präpariert. Jetzt können die Probeimplantate und das Probeinlay eingesetzt werden und das Knie wird durchbewegt. Eventuelle Bewegungseinschränkungen zum Beispiel durch Osteophyten können noch behoben werden. Dann werden Zementverankerungslöcher, vor allem femoral, gesetzt. Nach einer gründlichen Reinigung des Knochenlagers können nun zuerst das tibiale und dann das femorale Implantat zementiert werden. Besonders wichtig ist die vollständige Entfernung überschüssigen Zements. Nach Aushärtung des Zements wird die Blutsperre geöffnet. Nach Blutstillung wird das Gelenk gespült und das Original-Inlay wird eingesetzt. Es folgt ein schichtweiser Wundverschluss unter Einlage einer Redon-Drainage.

2.2 Bikondyläre Knieprothesen

2.2.1 Prothesenarten

Neben der oben genannten unikondylären Schlittenprothese gibt es noch drei bikondyläre Prothesenarten: die ungekoppelte Prothese („unconstrained“), die teilgekoppelte („semi-constrained“) und die gekoppelte („constrained“) Prothese.

Bei der ungekoppelten Prothese - auch Oberflächenersatzprothese genannt - sind die Gelenkteile nicht verbunden. Stabilisiert wird sie vom natürlichen Bandapparat. Damit versucht sie, ebenso wie die unikondyläre Knieprothese, die natürliche Kniegelenkskinematik zu imitieren, wobei allerdings das vordere Kreuzband geopfert werden muss. Ein Beispiel hierfür ist die Genesis II- oder die Innex Typ CR-Prothese.



Abbildung 9: Innex Typ CR [2]

Die teilgekoppelte Prothese hat eine tiefere Gleitbahn mit einer interkondylären Führung. Sie verbindet eine gute Beweglichkeit mit ausreichender Stabilität. Die seitlichen und antero-posterioren Translationsbewegungen werden durch Anschlagssperren eingeschränkt, während Extension und Flexion ungehindert möglich sind. Bei beschädigtem Bandapparat aber intaktem Muskel- und Kapselapparat ist sie die richtige Wahl. Die Innex Typ UCOR-Prothese ist dafür ein Beispiel.



Abbildung 10: Innex Typ UCOR [2]

Bei instabilen Knien oder massiven Knochenverlusten wird eine gekoppelte Prothese implantiert. Der Nachteil dieser Scharnierprothese ist, dass wegen starker Biege- und Schubkräften eine langstielige Verankerung im Knochen notwendig ist und keine Rotation möglich ist. Zwei Prothesen dieser Art sind die Genesis-Revisionsprothese oder die Innex Typ SC-Prothese.



Abbildung 11: Innex Typ SC [2]

Die Auswahl der für den Patienten am besten geeigneten Prothese hängt also von mehreren Faktoren ab. Entscheidend sind das Ausmaß der Arthrose, die notwendigen Knochenresektionen, der Zustand des Bandapparats und das Alter des Patienten.

Nach Entfernung einer unikondylären Knieprothese muss mit Knochendefekten gerechnet werden. Diese können mit Knochenzement aufgefüllt werden, was aber häufig zu einer erneuten Lockerung führt [100]. Eine andere Möglichkeit besteht darin, den Defekt mit einem autologen Knochentransplantat aus dem resezierten Knochenanteil des lateralen Kompartiments aufzufüllen. War eine Bandinstabilität Ursache für die Wechseloperation, muss evaluiert werden, ob eine teilgekoppelte Prothese oder sogar eine gekoppelte Prothese nötig ist. Besonders bei Instabilität des Seitenbandes ist eine Rekonstruktion oder die Verwendung einer Endoprothese mit einem höheren Koppelungsgrad notwendig [84].

2.2.2 Operationstechnik der Wechseloperation

Nach Anlegen einer Blutleere wird das Bein steril abgewaschen und das Operationsgebiet abgedeckt. Der Hautschnitt wird im Bereich der alten Narbe medial präpatellar gemacht. Nun wird das Kniegelenk dargestellt. Das Inlay wird herausgenommen. Die femorale und tibiale Komponente werden vorsichtig mit Säge und Meisel entfernt, ebenso der restliche Zement. Dann wird die tibiale Resektionslehre mit Pins fixiert und es wird reseziert. Bei großen medialen Defekten, die eines Aufbaus bedürfen, erfolgt zunächst ein sogenannter Pre-Cut an der lateralen Tibia, bei dem nur der Knorpel tragende Anteil entfernt wird. Danach wird eine Spongiosascheibe an der lateralen Tibia resiziert, die den Defekt medial ausgleicht und so beide (medialen und lateralen) Anteile des Tibiaplateaus auf gleiche Höhe bringt. Es sollte nun eine plane Ebene mit frischer Spongiosa vorhanden sein. Jetzt kann das Tibiaplateau ausgemessen werden und die Verankerungslöcher präpariert werden. Dann wird der femorale Markraum eröffnet und der intramedulläre Ausrichtungstab eingebracht. Nach der Größenbestimmung wird der Femur erst ventral, dann dorsal resiziert. Jetzt können die Probeimplantate eingebracht werden und das Bein wird durchbewegt. Die spongiösen Flächen werden gesäubert und noch vorhandene Defekt können mit Spongiosachips aufgefüllt werden. Dann wird zunächst tibial und anschließend femoral zementiert. Der überschüssige Zement wird entfernt und das Bein wird zum Aushärten des Zements in Streckstellung gebracht. Abschließend werden die Beweglichkeit sowie der Bandhalt in Beuge- und Streckstellung geprüft. Nach Öffnung der Blutsperre und einer sorgfältigen

Blutstillung wird das Gelenk gespült und das Originalinlay eingesetzt. Es folgt ein schichtweiser Wundverschluss mit Einlage einer Redondrainage.

2.3 Patientenkollektiv

2.3.1 Oxford Phase III Primärimplantation

Zwischen dem 1.10.1998 und dem 31.12.2007 wurden 181 Oxford Phase III unikondyläre Schlittenprothesen bei 171 Patienten im Klinikum Großhadern implantiert. 102 Patienten waren weiblich und 69 männlich. Die Implantation erfolgte 87mal am rechten und 94mal am linken Knie, bei 10 Patienten (7 weiblich, 3 männlich) wurden beide Knie mit einer unikondylären Endoprothese versorgt. Das durchschnittliche Alter zum Zeitpunkt der Prothesenimplantation lag bei $65,5 \pm 8,7$ (43,6-90,2) Jahren.

Alle Patienten bekamen im Mai 2008 einen Fragebogen zugeschickt, dem ein kostenloser Rücksendumschlag beigelegt war. Wenn in beiden Knien eine Oxford Phase III-Prothese implantiert war, bekamen die Patienten zwei Fragebögen - einen pro operierter Seite - zugesandt.

120 Patienten (66 weibliche, 54 männliche; 130 Knie) sandten den Fragebogen zurück, davon konnten 75 Patienten (81 Knie) zusätzlich klinisch und radiologisch untersucht werden. Weitere 6 Patienten konnten telefonisch befragt werden. 1 Patientin lehnte die Befragung wegen eines schlechten Allgemeinzustandes ab und 5 Patienten waren bereits verstorben. Es lagen also Daten von 136 Knien (75,1% Wiederfindungsrate) vor.

Das durchschnittliche Alter der befragten Gruppe bei Prothesenimplantation lag bei $65,2 \pm 8,4$ (43,6 – 90,2) Jahren. Das mittlere Follow-up der Fragebögen und der klinischen Untersuchung betrug $4,2 \pm 2,6$ (0,9-9,9) Jahre. Ein Morbus Ahlbäck war bei 9 Patienten (6,6%) die Indikation zur Operation, bei den restlichen 127 Knien (93,4%) eine mediale Gonarthrose. Eine Revision mit Belassen der Prothese war bei 4 Patienten (2,9%) nach durchschnittlich 1,9 (0,1-5,4) Jahren und eine Wechseloperation auf eine bikondyläre Prothese bei 5 Patienten (2,7%) nach 3,3 (0,8-5,2) Jahren nötig.

2.3.2 Prothesenwechsel

Zwischen dem 1.1.2000 und dem 31.12.2009 wurde bei 31 Patienten eine unikondylären Knieprothese im Klinikum Großhadern gewechselt. Hierbei erfolgte nicht bei allen Patienten die Primärimplantation im eigenen Haus. 20 Patienten (64,5%) waren weiblich und 11 Patienten (35,5%) männlich. Das durchschnittliche Alter zum Zeitpunkt der primären unikondylären Prothesenimplantation lag bei $61,7 \pm 8,5$ (42,8-77,0) Jahren. Bei der Wechseloperation waren die Patienten im Mittel $65,4 \pm 9,8$

(46,0-84,8) Jahre alt. Die gewechselten unikondylären Prothesen waren 8 Oxford Phase III (Biomet UK, Ltd Wiltshire, UK), 6 Univation (Aesculap, Tuttlingen, Germany), 5 Allegretto (1) (Zimmer, Warsaw, IN), 3 Bringham (1) (Johnson & Johnson, Raynham, MA, USA), 3 Microloc (Johnson&Johnson, Raynham, MA, USA), 2 PCA (Howmedica, East Rutherford, NJ, USA), 2 Compartmental I, 1 Compartmental II (Zimmer, Warsaw, IN, USA) und 1 Synatomic (DePuy, Warsaw, IN, USA). Die 8 Oxford Phase III und die 6 Univation wurden im Klinikum Großhadern implantiert, die restlichen 17 Prothesen in anderen Kliniken.

Die Indikation für den Wechsel auf eine bikondyläre Prothese wurde bei 20 Patienten (64,5%) aufgrund einer aseptischen Lockerung (9 tibial, 1 femoral, 10 tibial und femoral), bei 7 Patienten (22,6%) wegen einer Progression der Arthrose im lateralen Kompartiment, bei 2 Patienten (6,5%) nach einer traumatischen Inlayluxation durch einen Sturz, bei einem Patienten (3,2%) wegen einem Prothesenbruch nach Sturz und bei einem Patienten (3,2%) wegen Bandinstabilität gestellt.

Die Standzeit betrug $44,5 \pm 49,2$ (0-217) Monate. 10 Patienten (32,2%) mussten innerhalb des ersten Jahres, 15 (48,4%) nach 1-5 Jahren, 3 (9,7%) nach 5-10 Jahren und 3 (9,7%) nach über 10 Jahren gewechselt werden.

Bei 30 Patienten wurde auf eine primäre, ungekoppelte, bikondyläre Oberflächenersatzprothese gewechselt (22 Innex, 7 Genesis II, 1 Scorpio). Ein Aufbau des medialen Plateaus mittels einer bei der lateralen Resektion gewonnenen Spongiosaplatte wurde in 20 Fällen (67%) vorgenommen. Die durchschnittliche Inlayhöhe betrug $11,4 \pm 1,7$ (8-15) mm, in 12 Fällen konnte die kleinstmögliche Inlayhöhe von 10 mm verwendet werden. Bei 9 Patienten wurde ein mobiles Inlay verwendet, bei den restlichen 21 Patienten war es fixiert. Das hintere Kreuzband konnte bei 26 Patienten erhalten werden und wurde bei 4 Patienten reseziert. Bei einem Patienten musste eine Revisionprothese (Innex-Revision) implantiert werden. Der Grund war eine starke Aufklappbarkeit intraoperativ - auch mit einem 15mm Inlay - bei insuffizientem medialem Kollateralband.

Es wurden die 30 Patienten untersucht, deren unikondyläre Prothese auf eine bikondyläre Oberflächenersatzprothese gewechselt worden war. 15 Patienten schickten den Fragebogen zurück und weitere 7 konnten telefonisch befragt werden. Ein Patient lehnte die Befragung aufgrund eines schlechten Allgemeinzustandes ab und 2 Patienten waren zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung bereits verstorben. Es konnten also Daten von 22 (71,0%) der Patienten erhoben werden. 17 Patienten (54,8%) konnten außerdem klinisch untersucht werden.

Bei der unikondylären Prothesenimplantation lag das Alter der befragten Gruppe bei $62,0 \pm 8,0$ (42,8-75,3) Jahren, bei der Wechseloperation bei $64,8 \pm 8,8$ (46,0-77,2) Jahren und zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung bei $68,1 \pm 9,5$ (48,8-85,9) Jahren. Es wurden 12 weibliche und 10 männliche Patienten befragt. Betroffen war in 15 Fällen das rechte und in 7 Fällen das linke Knie. Das mittlere Follow-up betrug $38,6 \pm 24,7$ (4-104) Monate nach der Wechseloperation.

2.4 Fragebögen

Der Fragebogen, den alle Patienten der beiden obengenannten Gruppen im Mai 2008 zugeschickt bekamen, bestand aus selbst formulierten, allgemeinen Fragen und Fragen aus verschiedenen Scores.

2.4.1 Eigene Fragen

Im ersten Teil des Fragebogens wurden selbst formulierte Fragen gestellt. Es wurden die Zufriedenheit mit der Operation und der allgemeine Gesundheitszustand abgefragt. Außerdem sollte angegeben werden, ob andere Vorerkrankungen bekannt sind oder Operationen am Knie vor der Prothesenimplantation stattgefunden haben. Die nächsten Fragen bezogen sich auf die Berufstätigkeit vor und nach der Prothesenimplantation und wie lange es dauerte, bis der Patient im Berufsalltag und Alltag wieder normal arbeitsfähig war. Des Weiteren sollten die sportliche Aktivität, im speziellen die Sportarten und die Häufigkeit der Ausübung vor und nach der Prothesenimplantation und die Sportfähigkeit im Allgemeinen angegeben werden. Auf einer visuellen Analogskala von 0 (keine Schmerzen) bis 10 (maximale Schmerzen) sollte das Schmerzniveau im Allgemeinen, in Ruhe und bei Belastung angegeben werden. Als letztes wurde nach einer notwendigen Revision oder Wechseloperation gefragt. Als Revision zählte hierbei jeder Eingriff, bei dem außer dem Inlay kein Prothesenteil gewechselt werden musste. Als Wechsel zählte jeder Eingriff, bei dem mindestens ein Prothesenteil (femorale oder tibiale Komponente) ausgebaut und entweder durch Teile einer unikondylären Prothese oder einer bikondylären Prothese ersetzt wurde.

2.4.2 Scores

Der Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index (WOMAC) enthält 24 Fragen [13].

Davon beziehen sich:

- 5 (21%) auf die Schmerzintensität
- 2 (8%) auf die Steifigkeit
- 17 (71%) auf die Funktion des Kniegelenks, die Aktivitäten des täglichen Lebens

Die Summe der drei Untereinheiten wird zu einem WOMAC-Gesamtwert zusammengefasst. Bei jeder Frage gibt es eine Skala mit einer Spanne von 0 (maximale Schmerzen / Steifigkeit / Probleme) bis 10 (keine Schmerzen / Steifigkeit / Probleme) Punkten.

Die Punkte aus allen Fragen werden zum WOMAC-Score addiert. Zur besseren Vergleichbarkeit mit anderen Studien wurden die drei Teilbereiche Schmerz, Steifigkeit und Funktion sowie der Gesamtscore jeweils auf maximal 100 Punkte umgerechnet. Je höher der Score, desto besser kommt der Patient mit dem operierten Knie zurecht. Ein Patient mit 100 Punkten hat also keine Schmerzen, keine vermehrte Steifigkeit und eine gute Funktion des Kniegelenks.

Der Oxford Knee Score ist ein spezifischer Score des Kniegelenks, welcher aus 12 Fragen besteht [29].

Diese beziehen sich auf:

- Schmerzen des Knies im Allgemeinen und Nachts im Bett (17%)
- Beeinträchtigung beim Waschen, Gehen, vom Stuhl aufstehen, Einkaufen, Treppensteigen, bei der Arbeit und der Benutzung von öffentlichen Verkehrsmitteln (58%)
- Hinken, Instabilität und Hinknien und wieder aufstehen (25%)

Für jede dieser 12 Fragen gibt es 5 Auswahlmöglichkeiten die von 0 Punkte für starke Schmerzen oder starke Beeinträchtigung bis zu 4 Punkten für keine Schmerzen oder keine Beeinträchtigung reichen.

Die Punkte werden addiert. Ein schmerzfreier Patient ohne funktionelle Beeinträchtigung erhält also die maximalen 48 Punkte.

Werte größer als 41 Punkte sprechen für ein sehr gutes, 34 bis 41 Punkte für ein gutes, 27 bis 33 Punkte für ein mäßiges und weniger als 27 Punkte für ein schlechtes Ergebnis [64].

Der Knee Society Score (KSS) wurde Ende der 80er Jahre entwickelt [58]. Er besteht aus zwei Teilen, dem Funktionsscore und dem Kniescore mit objektivem und subjektivem Teil.

Der Teil Knie enthält:

- 3 Fragen zu Schmerzen beim Gehen und beim Treppensteigen (50%) (subjektiver Teil)
- klinische Untersuchung (50%) (objektiver Teil):
 - Bewegungsumfang (25%)
 - seitliche und vordere/hintere Stabilität (25%)

Abzüge gibt es für ein Streckdefizit, eine Beugekontraktur, ein Malalignment oder Ruheschmerzen. Pro Teilbereich, also subjektivem und objektivem Teil, sind maximal 100 Punkte erreichbar.

Der Teil Funktion enthält 4 Fragen

- zur maximal möglichen Gehstrecke (55%)
- wie man Treppen hoch- und heruntergeht (jeweils 15%)
- wie man von einem Stuhl aufsteht (15%)

Abzüge gibt es für Gehhilfen wie Krücken oder Stöcke. Auch hier sind maximal 100 Punkte erreichbar.

Der Gesamtscore entsteht aus dem Summieren der einzelnen Subscores. Falls keine klinische Untersuchung erfolgen konnte, werden nur der subjektive Teil des Kniescores und der Funktionsscore einbezogen. Zur besseren Vergleichbarkeit mit anderen Studien wurde jeder Teilbereich (Knie subjektiv, Knie objektiv, Funktion), sowie der Gesamtscore auf 0 bis 100 Punkte umgerechnet, mit 100 Punkten als bestmögliches Ergebnis. Ein schmerzloser Patient mit einer guten Beweglichkeit und Stabilität erhält also 100 Punkte.

Die erreichte Punktzahl kann man jeweils in sehr gute (>85 P.), gute (70-84 P.), mäßige (60-69 P.) und schlechte (<60 P.) Ergebnisse einteilen [88].

Mit dem UCLA Activity Score [132] wird der Aktivitätsgrad des Patienten auf einer Skala von 1 bis 10 eingestuft. Er reicht von einem total inaktiven Patienten, der von anderen abhängig ist (1 Punkt) bis zu einem Patienten, der regelmäßig Sportarten mit großer Belastung (10 Punkte) wie Jogging, Tennis oder Skifahren ausübt. Nur wer regelmäßig eine Aktivität wie Schwimmen, Arbeiten im Haushalt oder Einkaufen ausübt kann 6 Punkte erreichen.

Der Turba Score beurteilt ausschließlich die Patella und besteht aus einem objektiven und einem subjektiven Teil [118].

Der subjektive Teil enthält Fragen zu

- Schwellung (25%)
- Schmerz (25%)
- Instabilität (25%)
- Bewegungseinschränkungen (25%)

Der objektive Teil bewertet die klinische Untersuchung:

- Patella-Bewegung (6%)
- Schmerz bei Retropatellarkompression (18,8%)
- Erguss (18,8%)
- Quadrizeps-Atrophie und –Atonie im Seitenvergleich (jeweils 18,8%)
- Passive Patella-Hypermobilität (18,8%)

Im subjektiven Teil sind Punktwerte von 0 bis 12 möglich, im objektiven Teil von 0 bis 16. 0 Punkte entsprechen einem sehr guten, 1-5 Punkte einem guten, 6-8 Punkte einem befriedigenden und mehr als 8 Punkte einem schlechten Ergebnis.

2.5 Klinische Untersuchung

Die klinische Untersuchung wurde standardisiert durchgeführt und orientierte sich an den Vorgaben des Knee Society Scores und des Turba Scores.

Am Knie wurden der Bewegungsumfang mit möglichem Streckdefizit oder einer Beugekontraktur, die mediale/laterale und vordere/hintere Stabilität, die Beinachse und die Muskelkraft des M. quadriceps femoris untersucht. Die Untersuchung der Patella im Speziellen betraf die Patella-Bewegung, die passive Patella-Mobilität, die Schmerzen bei Retropatellarkompression (Zohlen Zeichen), ein eventueller Erguss und die Quadrizeps-Atrophie und -Atonie.

Die Ergebnisse flossen in den Knee Society Score und den Turba Score ein.

2.6 Radiologische Auswertung

Die bei der präoperativen und der postoperativen Untersuchung angefertigten Röntgenbilder wurden nach verschiedenen Gesichtspunkten ausgewertet:

In der präoperativ angefertigten Beinachsenaufnahme wurde der Varus-/Valguswinkel bestimmt. Dazu wurde eine Linie vom Zentrum des Hüftkopfs durch die Eminentia intercondylaris der Tibia zur Mitte des oberen Sprunggelenks gelegt und der laterale Winkel bestimmt [110]. Werte kleiner als 180° entsprechen also einem Valgus, während Werte größer als 180° einer varischen Beinachse entsprechen. In der gleichen Aufnahme wurde der tibiofemorale Winkel wie bei Kraus et al beschrieben bestimmt [74].



Um den postoperativen Varus-/Valguswinkel zu bestimmen, wäre eine Beinachsenaufnahme die erste Wahl. Diese war allerdings nur bei 15 Patienten verfügbar, da eine postoperative Beinachsenaufnahme nur bei klinischer Notwendigkeit, nicht aber als Routineuntersuchung durchgeführt wurde.

Deswegen wurde unter der Annahme, dass der Winkel zwischen anatomischer und mechanischer Achse des Femurs konstant bleibt, aus der Differenz des tibiofemorale Winkels die postoperative Beinachse abgeschätzt. Hsu et al [56] beschreiben, dass diese Messung nicht so genau ist wie eine Ganzbeinaufnahme, jedoch zur Abschätzung verwendet werden kann. Die Differenz zwischen diesen beiden Achsen beträgt circa 6° [90]. Aufgrund der hohen Korrelation zwischen Ganzbeinaufnahme und tibiofemoralem Winkel empfehlen auch Hinman et al die Bestimmung des tibiofemorale Winkels als Alternative zur oft nicht verfügbaren Ganzbeinaufnahme, um das Alignment zu bestimmen [54].

Abbildung 12: Ausmessung des Varus-/Valguswinkels auf einer Ganzbeinaufnahme



Abbildung 13: Ausmessung des tibiofemorale Winkels

Ebenso zu beiden Zeitpunkten wurde die Höhe des lateralen Gelenkspaltes am engsten Punkt ausgemessen [21] und der Arthrosegrad des lateralen Gelenkspaltes nach der Klassifikation von Kellgren und Lawrence [66] bestimmt.



Abbildung 14: Ausmessung der Höhe des lateralen Gelenkspaltes am engsten Punkt

Tabelle 1: Klassifikation von Kellgren und Lawrence [66] zur Bestimmung des Arthrosegrades

| Grad | Beschreibung |
|------|---|
| 1 | Fragliche Verschmälerung des Gelenkspaltes Mögliche osteophytäre Anbauten |
| 2 | Deutliche Verschmälerung des Gelenkspaltes Deutliche Osteophyten |
| 3 | Deutliche Verschmälerung des Gelenkspaltes Mäßige vielfache Osteophyten Mäßige Sklerosierung Mögliche Deformierung der Knochenkontur |
| 4 | Ausgeprägte Verschmälerung des Gelenkspaltes Große Osteophyten Starke Sklerosierung Deutliche Deformierung der Knochenkontur |

Außerdem wurde die Weite des lateralen Gelenkspaltes ausgemessen und die Differenz zwischen prä- und postoperativem Wert bestimmt. Laut Buckland-Wright et al ist eine Veränderung dann signifikant, wenn sie mehr als 13% der ursprünglichen Weite beträgt [21].

Zur Bestimmung des Grads der Retropatellararthrose wurde die Klassifikation von Sperner herangezogen [111]. Um eine Gelenkspaltverschmälerung sicher zu erkennen, war eine Patella tangential Aufnahme notwendig, da sie eine höhere Sensitivität als eine laterale Aufnahme hat [27, 63].

Tabelle 2: Klassifikation von Sperner [111] zur Bestimmung des Grads der Retropatellararthrose

| Grad | Beschreibung |
|------|--|
| 1 | Vermehrte subchondrale Sklerosierung oder kleine Sklerosezacken an der Patella |
| 2 | Osteophytäre Ausziehungen an der Patella |
| 3 | Verschmälerung des femoropatellaren Gelenkspalts Osteophyten an der Patella und den Femurkondylen |
| 4 | Enger Gelenkspalt Formveränderte Patella durch ausgeprägte Osteophytenbildung |

Des Weiteren wurde die joint-line bestimmt, um eine Veränderung dieser durch die Prothesenimplantation zu bestimmen.

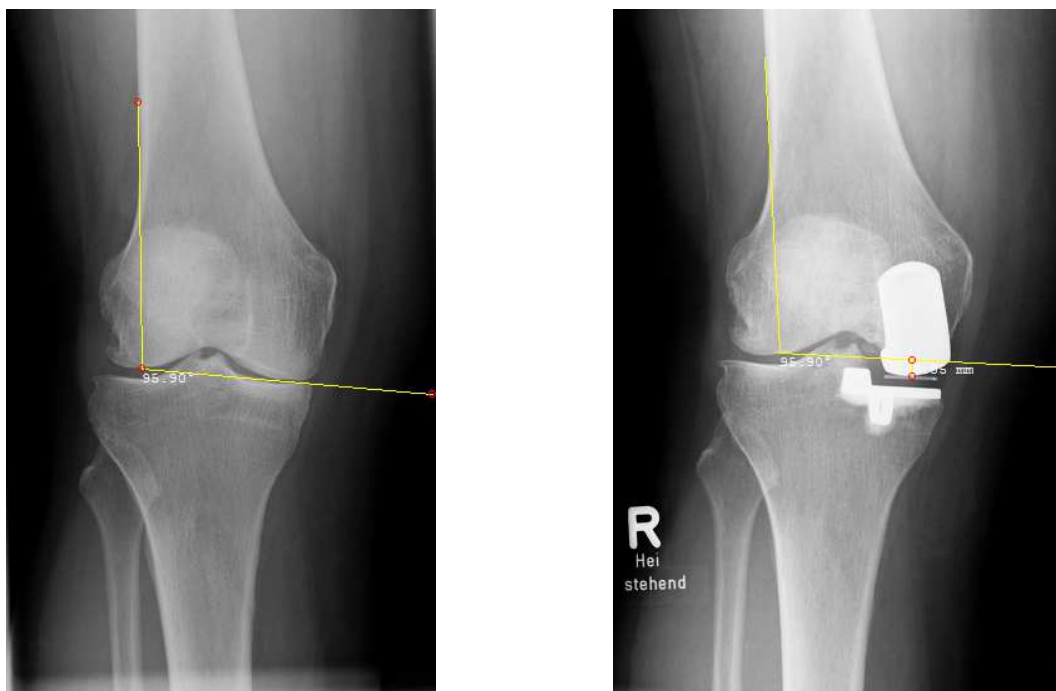


Abbildung 15: Ausmessung der joint-line prä- und postoperativ

Zuletzt wurde die Prothese nach den radiologischen Maßgaben der Prothesenentwickler vermessen [3]. Die posteroinferiore Neigung („posterior tibial slope“) wurde prä- und postoperativ wie bei Utzschneider et al beschrieben bestimmt [119]. Außerdem wurden der Varus-/ Valguswinkel („tibial plateau angle“) der Tibiakomponente sowie der Varus-/Valgus-Winkel und der Flexions-/ Extensionswinkel der Femurkomponente ausgemessen.

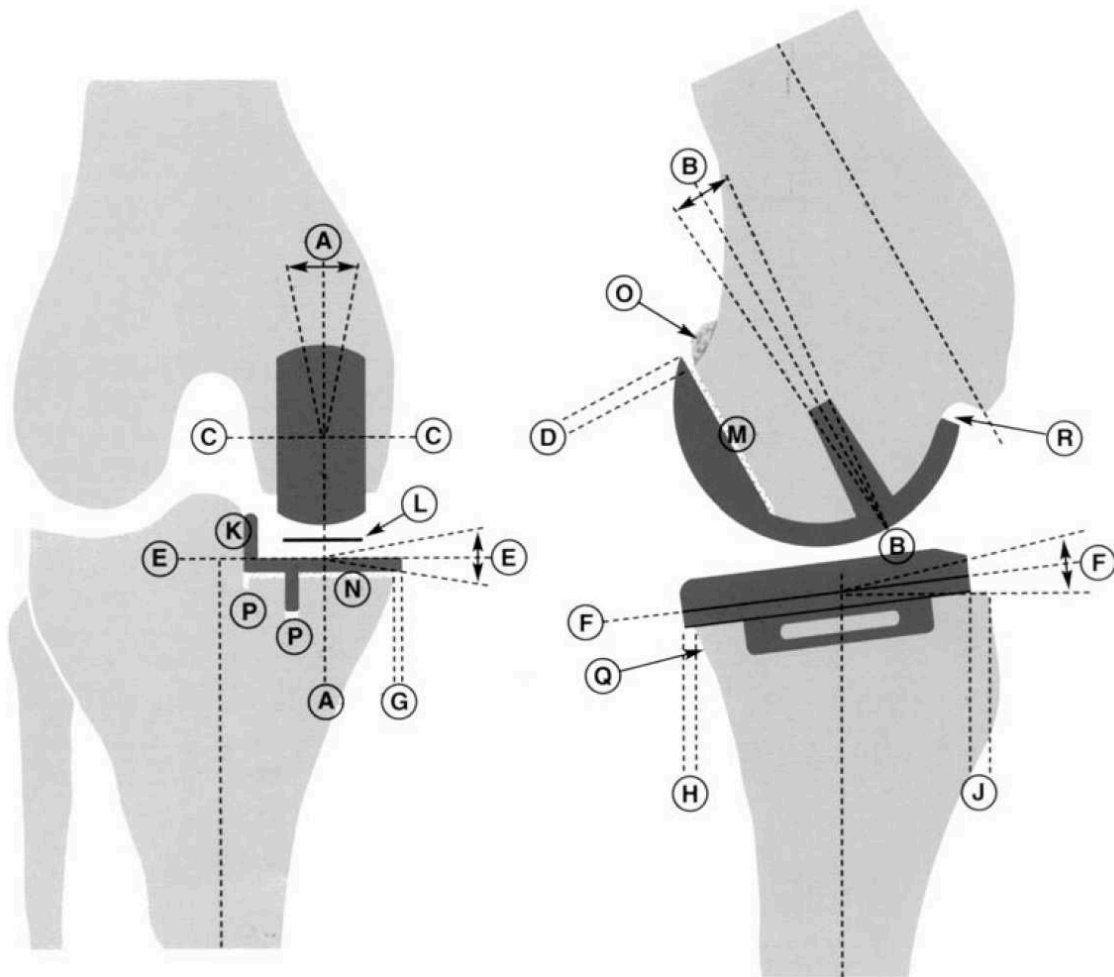


Abbildung 16: Radiologische Maßgaben, Firma Biomet. Bestimmt wurden der Varus-/ Valguswinkel der Femurkomponente (A), der Flexions-/ Extensionswinkel der Femurkomponente (B), der Varus-/ Valguswinkel der Tibiakomponente (E) und die posteroinferiore Neigung (F) [3].



Abbildung 17: Varus-/ Valgus-Winkel der tibialen Komponente (links) und Flexions-/Extensionswinkel der femoralen Komponente (rechts)

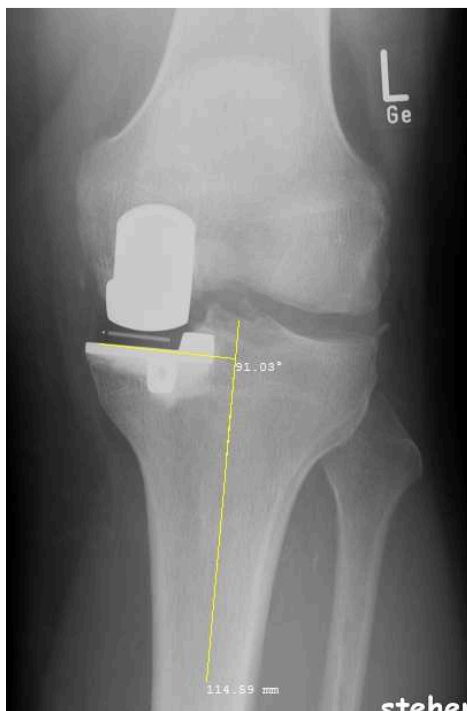


Abbildung 18: Varus-/Valgus-Winkel der tibialen Komponente (links) und posteroinferiore Neigung (rechts)

2.7 Statistische Auswertung

Für die deskriptive Statistik wurde Microsoft Excel 2010, Version 14.0 (Microsoft Corporation) verwendet. Die restliche statistische Auswertung wurde mit GraphPad Prism, Version 5.02 (GraphPad Software Inc, CA, USA) durchgeführt. Das Signifikanzniveau beträgt, wenn nicht anders angegeben, 5% ($p < 0,05$). Zum Vergleich zweier Gruppen wurde der Mann-Whitney Test für ungepaarte und nicht-normalverteilte Daten, zum Vergleich mehrerer Gruppen der Kruskal-Wallis Test für nichtparametrische und nicht-normalverteilte Daten verwendet. Korrelationen wurden mit dem Spearman Rangkorrelationskoeffizient getestet.

3 Ergebnisse

3.1 Patienten mit Primärimplantation einer Oxford III Knieprothese

3.1.1 Zufriedenheit und Gesundheitszustand

Die Zufriedenheit unter den Patienten mit einer unikondylären Oxford Phase III-Knieprothese war sehr hoch. 126 (92,7%) gaben an zufrieden oder sehr zufrieden zu sein. Nur 6 (4,4%) waren weniger zufrieden und 4 (2,9%) unzufrieden.

Von den 4 Patienten, bei denen eine Revisionsoperation durchgeführt werden mussten, waren 3 zufrieden und 1 weniger zufrieden. Bei den 5 Patienten, die sich einem Wechsel auf eine bikondyläre Oberflächenprothese unterziehen musste, waren 4 zufrieden oder sehr zufrieden und 1 weniger zufrieden.

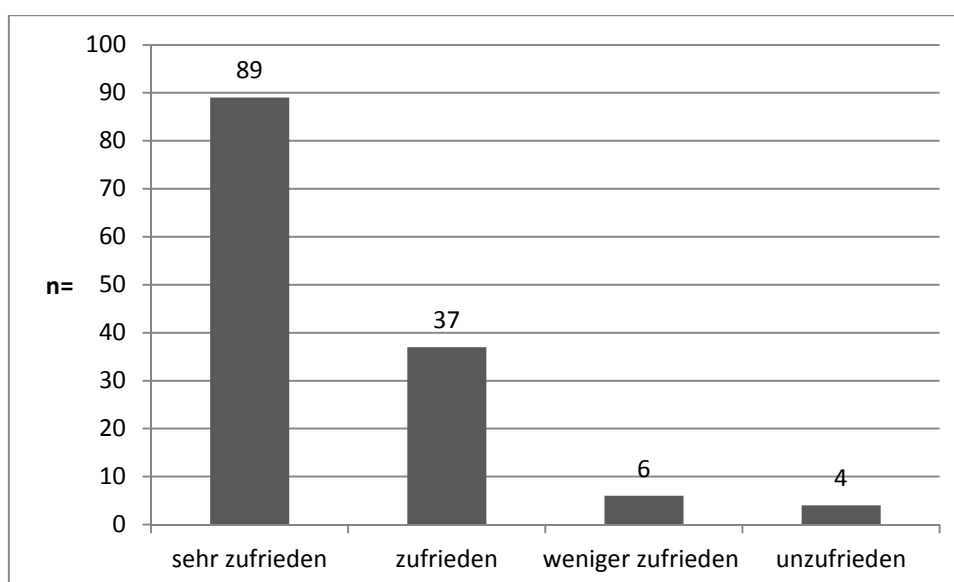


Abbildung 19: Patienten Gesamt-Zufriedenheit (n=136)

Ihren Gesundheitszustand bezeichneten 122 Patienten (89,7%) besser als vor der Operation. Bei 11 (8,1%) blieb er unverändert, bei 3 (2,2%) wurde er schlechter.

Die 4 Patienten mit einer Revision gaben alle an, dass ihr Gesundheitszustand besser als vor der primären Prothesenimplantation sei. Bei den 5 Patienten mit einem Prothesenwechsel befanden 3 ihren Gesundheitszustand als unverändert und 2 als besser.

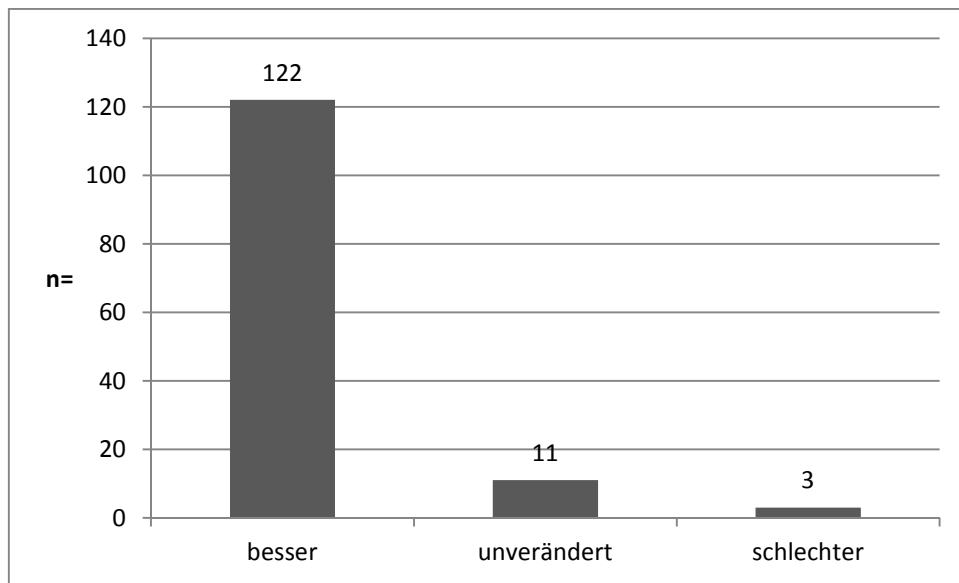


Abbildung 20: Patienten Gesundheitszustand (n=136)

3.1.2 Beruf und Alltag

Vor der Prothesenimplantation waren 55 Patienten noch berufstätig. 35 waren schon in Rente gegangen, 43 waren Hausfrauen und 3 arbeitsunfähig. Einer dieser 3 arbeitsunfähigen Patienten konnte nach der Prothesenimplantation wieder arbeiten. Von den 55 zuvor berufstätigen konnten 47 ihren alten Beruf weiter ausüben und 4 gingen in Rente. 4 Personen konnten nicht weiter in ihrem alten Beruf arbeiten. Einer davon arbeitete zuvor als Möbelpacker und musste aufgrund der Schwere der Arbeit aufhören. Eine weitere Patientin, die zuvor im Lager eines Supermarkts gearbeitet hatte, bekam wegen der Schwere der Arbeit und ihrer Arthrose eine Erwerbsunfähigkeitsrente.

Von den 48 Patienten, die nach der Prothesenimplantation noch berufstätig waren, gaben 11 (22,9%) an, dass sie spätestens 6 Wochen nach der Operation ihren Beruf wieder voll ausüben konnten. 28 (58,3%) benötigten hierfür 6-12 Wochen und 9 (18,8%) mehr als 12 Wochen.

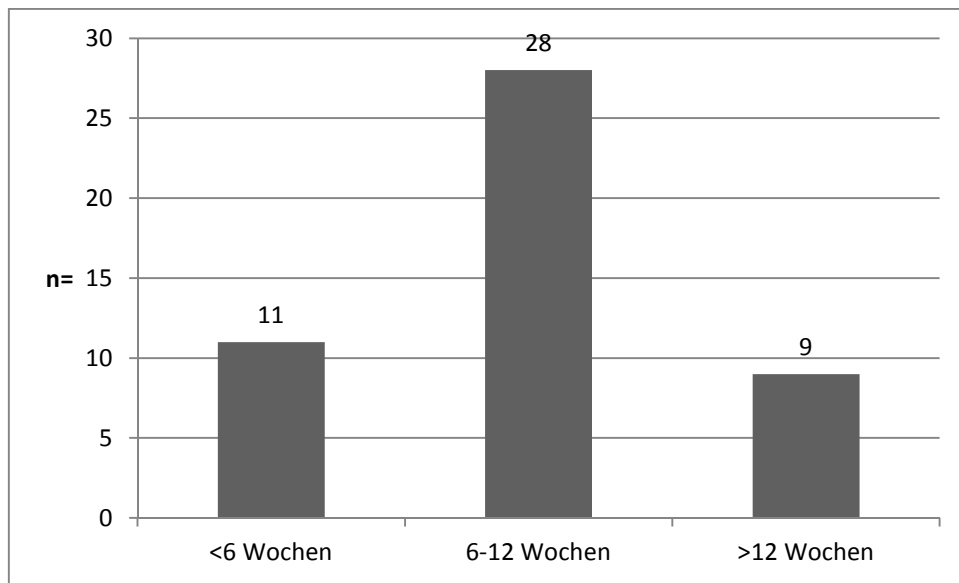


Abbildung 21: Zeit bis zum Volleintreten in den Berufsalltag nach Implantation der Oxford III UKA (n=48)

Die Zeit, bis Sie im Alltag wieder voll zurechtkamen, gaben 37 Patienten (27,2%) mit unter 6 Wochen an. Bei 64 Patienten (47%) war dies nach 6-12 Wochen wieder möglich, bei 35 Patienten (25,7%) dauerte es länger als 12 Wochen.

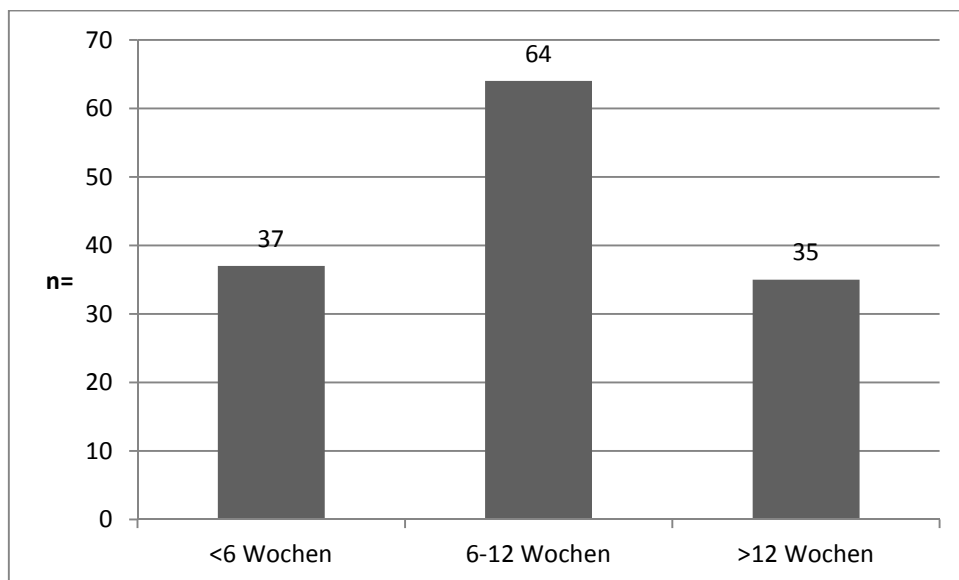


Abbildung 22: Zeit bis zum vollen Zurechtkommen im Alltag nach Implantation der Oxford III UKA (n=136)

3.1.1 Revisionen und Wechsel

Bei 4 Patienten musste die Prothese revidiert werden. In allen 4 Fällen war ein Inlaywechsel notwendig, bei 2 Patienten wurden außerdem Osteophyten abgetragen.

Tabelle 3: Revisionen: Operation, Grund und Zeit bis Versagen

| Operation | Grund | Zeit bis Versagen |
|--|------------------------|-------------------|
| Inlaywechsel, Lavage | V.a. Frühinfekt | 1 Mon. |
| Inlaywechsel | Inlayluxation (dorsal) | 11 Mon. |
| Inlaywechsel, Osteophytenabtragung, Entfernung eines freien Zementstückes | Schmerzen | 12 Mon. |
| Inlaywechsel, Osteophytenabtragung | Impingementschmerz | 65 Mon. |

Ein Wechsel auf eine bikondyläre Prothese erfolgte bei 5 Patienten. 2 davon wurden im Klinikum Großhadern durchgeführt, die restlichen 3 in anderen Kliniken.

Tabelle 4: Wechsel: Wechselprothese, Grund und Zeit bis Versagen

| Wechselprothese | Grund | Zeit bis Versagen |
|--------------------------------|---|-------------------|
| Bikondylärer Oberflächenersatz | Schmerzen | 10 Mon. |
| Bikondylärer Oberflächenersatz | Traumatische Inlayluxation (Gymnastik) | 28 Mon. |
| Bikondylärer Oberflächenersatz | Lockerung, fortschreitende Arthrose | 42 Mon. |
| Bikondylärer Oberflächenersatz | Fortschreitende Arthrose | 54 Mon. |
| Bikondylärer Oberflächenersatz | Schmerzen | 62 Mon. |

Bei 65 Patienten, die vor ihrem 65. Lebensjahr eine unikondyläre Knieprothese implantiert bekamen, mussten 9,2% (6 Prothesen) revidiert oder gewechselt werden. Bei den 73 Patienten, die die Prothese erst nach dem 65. Lebensjahr implantiert bekamen, waren es 4,1% (3 Prothesen).

Die 5-Jahresüberlebensrate betrug 94,4%, die 10-Jahresüberlebensrate 91,7%.

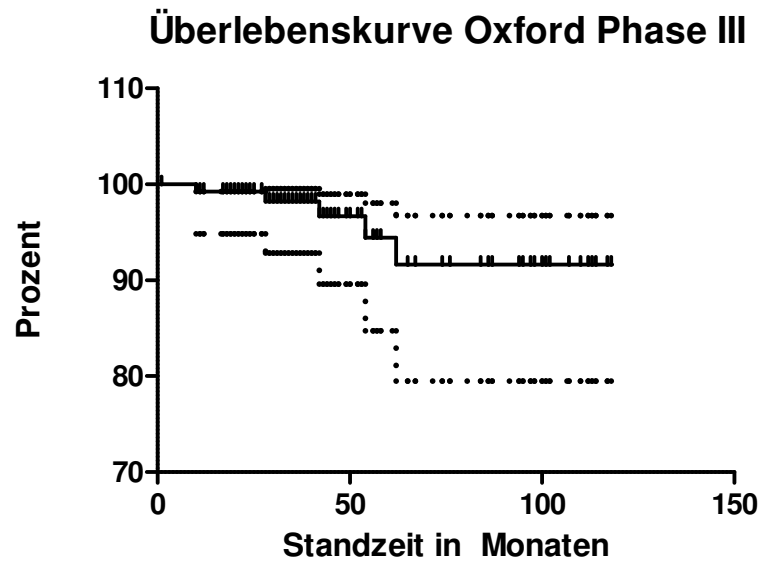


Abbildung 23: Überlebenskurve mit Wechsel als Ereignis, mittlere Überlebenszeit mit 95% Konfidenzintervall.

Die folgenden Scores und Röntgenbilder wurden von den 131 Patienten ausgewertet, die noch eine Oxford Phase III unikondyläre Schlittenprothese implantiert haben. Die 5 Patienten, bei denen auf eine bikondyläre Prothese gewechselt werden musste, sind von der weiteren Auswertung ausgenommen.

3.1.2 Schmerzen und Scores

Die auf einer visuellen Analogskala abgefragten Schmerzen allgemein, in Ruhe, unter Belastung und beim Treppensteigen waren nicht signifikant unterschiedlich. Tendenziell gaben jedoch jüngere Patienten mehr Schmerzen an als ältere Patienten.

Tabelle 5: Schmerzen allgemein, in Ruhe, bei Belastung und beim Treppensteigen; je höher, desto mehr Schmerzen

| | Alle (n = 131) | Alter < 60 J. (n = 17) | Alter 60-70 J. (n = 53) | Alter 70-80 J. (n = 48) | Alter > 80 J. (n = 13) | p-Wert |
|----------------------------|-------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|--------|
| Schmerz allgemein | 1,1 ±1,7 (0-9) | 1,8 ±2,4 (0-9) | 1,1 ±1,5 (0-6) | 1,1 ±1,7 (0-7) | 0,5 ±0,7 (0-2) | 0,3736 |
| ... in Ruhe | 1,0 ±1,8 (0-9) | 1,5 ±2,5 (0-9) | 0,8 ±1,6 (0-7) | 1,2 ±2,0 (0-9) | 0,2 ±0,4 (0-1) | 0,1267 |
| ... bei Belastung | 1,1 ±2,0 (0-9) | 1,4 ±2,3 (0-9) | 1,3 ±2,1 (0-8) | 1,0 ±1,9 (0-7) | 0,4 ±0,7 (0-2) | 0,1849 |
| ... beim Treppensteigen | 1,8 ±2,2 (0-9) | 2,6 ±2,8 (0-9) | 2,0 ±2,0 (0-8) | 1,5 ±2,4 (0-9) | 1,0 ±1,3 (0-4) | 0,0944 |

3.1.2.1 Oxford Knee Score

Im Oxford Knee Score wurden 38,7 ±7,3 (9-48) Punkte erreicht. 60 Patienten (47,6%) erreichten ein sehr gutes, 40 (31,8%) ein gutes, 17 (13,5%) ein mäßiges und 9 (7,1%) ein schlechtes Ergebnis.

Tabelle 6: Punktwerte des WOMAC-Scores: das bestmögliche Ergebnis pro Teilbereich und insgesamt sind jeweils 100 Punkte, während 0 Punkte maximale Schmerzen/ Steifigkeit/ Probleme bedeuten.

| | MW | Min | Max | SD |
|----------------------------------|-------------|------------|------------|-------------|
| Schmerzen | 88,4 | 8 | 100 | 16,4 |
| Steifigkeit | 79,6 | 10 | 100 | 23,1 |
| Aktivitäten des täglichen Lebens | 85,7 | 6,5 | 100 | 16,5 |
| Gesamt | 85,8 | 7,1 | 100 | 16,4 |

3.1.2.2 Knee Society Score

Tabelle 7: Knee Society Score, pro Teilbereich sind maximal 100 Punkte erreichbar, je mehr Punkte, desto besser ist das Ergebnis

| | MW | Min | Max | SD |
|----------------|-------------|-------------|------------|-------------|
| Funktion | 82,2 | 40 | 100 | 16,1 |
| Knie subjektiv | 87,8 | 0 | 100 | 20,5 |
| Knie objektiv | 95,7 | 56 | 100 | 8,3 |
| Knie | 90,4 | 20 | 100 | 14,6 |
| Gesamt | 86,2 | 49,5 | 100 | 13,0 |

6 Patienten benötigten einen Gehstock als Gehhilfe, 4 Patienten Krücken oder einen Rollator.

Im Teilbereich Knie erreichten 102 Patienten ein sehr gutes (>85 P.), 13 Patienten ein gutes (70-84 P.), 4 Patienten ein mäßiges (60-69 P.) und 2 Patienten ein schlechtes Ergebnis. Im Teilbereich Funktion gab es 69 sehr gute (>85 P.), 37 gute (70-84 P.), 7 mäßige (60-69 P.) und 1 schlechtes Ergebnis.

3.1.2.3 UCLA Activity Score

Der UCLA Activity Score betrug postoperativ durchschnittlich $6,1 \pm 1,4$ (3-10). Um 6 Punkte im UCLA zu erreichen musste der Patient regelmäßig Aktivitäten wie Schwimmen, Hausarbeit oder Einkaufen ausüben, für 7 Punkte musste er regelmäßig Radfahren.

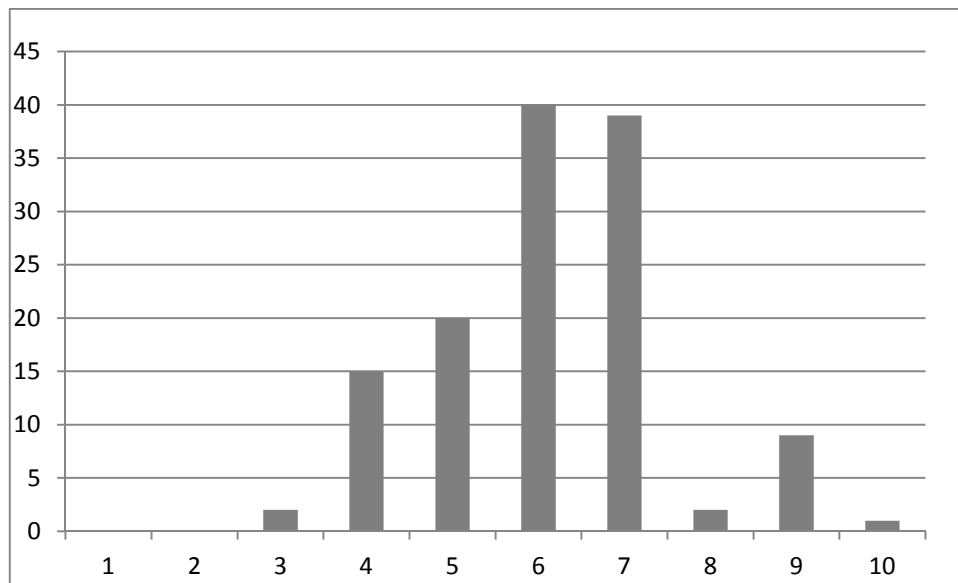


Abbildung 24: Verteilung der Punktwerte des UCLA Activity Scores: je höher der Punktwert, desto höher ist die körperliche Aktivität des Patienten

Tabelle 8: Überblick über die erhobenen Scores

| | Mittelwert | Minimum | Maximum | Standard-abweichung |
|----------------------|------------|---------|---------|---------------------|
| Oxford Knee Score | 38,7 | 9 | 48 | 7,3 |
| UCLA Activity Score | 6,1 | 3 | 10 | 1,4 |
| KSS Funktion | 82,2 | 40 | 100 | 16,1 |
| KSS Knie (subjektiv) | 87,8 | 0 | 100 | 20,5 |
| KSS Knie (objektiv) | 95,7 | 56 | 100 | 8,3 |
| KSS Knie | 90,4 | 20 | 100 | 14,6 |
| KSS gesamt | 86,2 | 49,5 | 100 | 13,0 |
| WOMAC Schmerz | 88,4 | 8 | 100 | 16,4 |
| WOMAC Steifigkeit | 79,6 | 10 | 100 | 23,1 |
| WOMAC Alltag | 85,7 | 6,5 | 100 | 16,5 |
| WOMAC gesamt | 85,8 | 7,1 | 100 | 16,4 |

3.1.3 Klinische Untersuchung

Die durchschnittliche Flexion betrug $124,7^\circ \pm 10,6$ ($80-140^\circ$), bei 2 Patienten lag sie unter 100° (80° , 95°). 67 Patienten konnten ihr Knie mindestens 120° beugen. Ein Streckdefizit konnte bei 3 Patienten festgestellt werden. Es betrug bei 2 Patienten 5° und bei einem Patienten 15° .

Bei der Prüfung der anterioren und posterioren Stabilität mittels Lachmann-Test, vorderer und hinterer Schublade zeigten sich alle untersuchten Kniegelenke stabil. 2 Kniegelenke waren medial und lateral leicht aufklappbar und ein Kniegelenk war nach einem Verdrehtrauma medial leicht aufklappbar. Die restlichen 78 Knie waren stabil.

Das Zohlen-Zeichen war bei 10 Patienten positiv. Bei 3 Patienten zeigte sich ein leichter, bei einem Patienten ein mäßiger Kniegelenkserguss. Die Ergebnisse der offenen Fragen und der Scores waren bei diesen 4 Patienten vergleichbar mit denen der Anderen.

3.1.4 Radiologische Auswertung

Die Beinachse war präoperativ durchschnittlich $5,9^\circ \pm 3,4$ ($0-13,5^\circ$) varisch. Auf der nicht operierten Seite war der Varus mit $3,4^\circ \pm 3,2$ ($-4-11,5^\circ$) signifikant niedriger ($p < 0,001$). Vergleicht man den Winkel der männlichen Patienten mit dem der weiblichen Patientinnen, so war der Varus mit $6,9^\circ \pm 3,6$ ($0-13,5^\circ$) signifikant höher als $5,1^\circ \pm 3,1$ ($0,5-12,5^\circ$).

Der femorotibiale Winkel betrug präoperativ durchschnittlich $181,5^\circ \pm 2,8$ ($175-188$) und postoperativ $179,9^\circ \pm 3,5$ ($170-187,5$). Weder prä- noch postoperativ zeigte sich ein Unterschied zwischen den Geschlechtern. Die durchschnittliche Korrektur in Richtung einer geraden Beinachse betrug also $1,8^\circ \pm 3,0$ ($-7,5-4,5$).

Die postoperativ abgeschätzte Beinachse lag bei $3,8^\circ$ Varus $\pm 4,3$ (6° Valgus - $14,5^\circ$ Varus). Insgesamt 10 Patienten wurden in den Valgus korrigiert. Die Veränderung des lateralen Gelenkspaltes in dieser Gruppe ($-0,5 \pm 0,9$ ($-2-0,5$) mm) im weiteren Verlauf war vergleichbar mit den $-0,45 \pm 0,9$ ($-3,5-0,5$) mm der Gruppe, die weiterhin eine varische Beinachse hatte. Eine Tendenz - jedoch ohne statistische Signifikanz - zeigte sich im Oxford Knee Score, dessen Punktzahl mit $36,0 \pm 9,2$ ($18-46$) in der valgischen Gruppe niedriger war als die $39,6 \pm 7,3$ ($9-48$) der varischen Gruppe. Bei den Schmerzen zeigte sich eine ähnliche Tendenz, wobei sich nur der Belastungsschmerz signifikant unterschied.

Tabelle 9: Schmerzen allgemein, in Ruhe, bei Belastung und beim Treppensteigen: Patienten, deren Beinachse in den Valgus korrigiert wurde gegenüber Patienten, deren Beinachse weiterhin varisch war.

| Schmerz | Valgische Beinachse | Varische Beinachse | p-Wert |
|---------------------|---------------------|--------------------|---------------|
| Allgemein | 1,5 ±1,9 (0-6) | 1,1 ±1,8 (0-9) | 0,3876 |
| In Ruhe | 1,4 ±2,2 (0-7) | 1,0 ±1,7 (0-9) | 0,6156 |
| Bei Belastung | 1,7 ±2,1 (0-7) | 1,0 ±1,9 (0-9) | 0,0404 |
| Beim Treppensteigen | 2,7 ±2,4 (0-7) | 1,6 ±2,2 (0-9) | 0,0915 |

Der Arthrosegrad des lateralen Gelenkspalts vor Prothesenimplantation betrug bei 80 Knien 0. Bei einer Patientin lag mit Grad 2 eine mittelschwere Arthrose nach kniegelenksnahe Trauma vor. Die Prothesenimplantation erfolgte bei ihr bei Schmerzfreiheit lateral. In der postoperativen Kontrolle zeigte sich keine Veränderung. Ansonsten verschlechterte sich eine Patientin von Grad 0 auf Grad 2. Ihr Knie wurde um 7° auf 4° Valgus korrigiert. Eine weitere Patientin verschlechterte sich auf Grad 1. Ihre Beinachse wurde um 2° in Richtung Varus verändert. Die restlichen 78 Knie zeigten im lateralen Kompartiment keine Zunahme der Arthrose im postoperativen Verlauf.

Die Weite des lateralen Gelenkspalts lag präoperativ bei 7,1 ±1,4 (4-10,5) mm, postoperativ bei 6,7 ±1,4 (3,5-11) mm. Der laterale Gelenkspalt veränderte sich durchschnittlich um -0,5 ±0,9 (-3,5-0,5) mm. Eine signifikante Verschmälerung war bei 19 Knien festzustellen. Zwischen der Veränderung der Gelenkspaltweite und den erhobenen Scores konnte kein Zusammenhang festgestellt werden ($p>0,05$).

Die joint-line verschob sich durchschnittlich um 3,0 ±2,4 (3,5 proximal - 9 distal) mm nach distal. Bei 3 Knien veränderte sie sich nach proximal, bei 60 nach distal und bei 10 Knien blieb sie unverändert. Es zeigte sich kein Zusammenhang zwischen der Veränderung der joint-line und den Scores, Schmerzen oder der Sportfähigkeit.

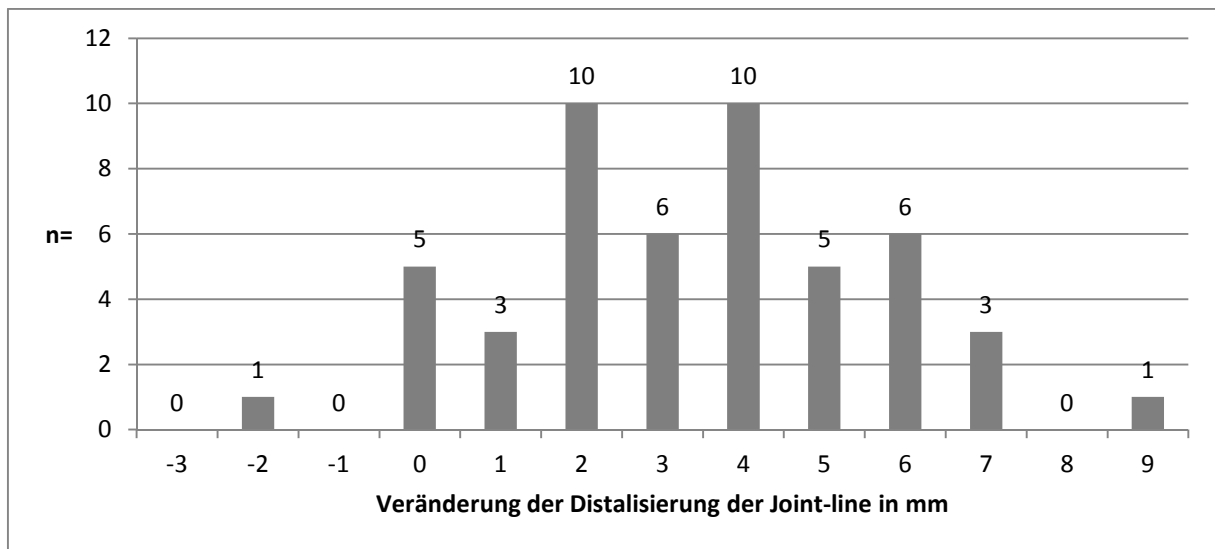


Abbildung 25: Verteilung der Distalisierung der joint-line

Der Varus-/Valgus-Winkel des femoralen Prothesenteils sollte zwischen 10° Varus und 10° Valgus liegen. 73 Knie lagen innerhalb der Vorgaben, bei 6 Knien betrug der Valgus und bei 2 Knien der Varus mehr als 10°.

Der Varus-/Valgus-Winkel des tibialen Prothesenteils (tibial plateau angle) sollte zwischen 10° Varus und 5° Valgus liegen. 57 Knie erfüllten diese Bedingung, bei 24 Knien war das tibiale Plateau zu valgisch eingebaut.

Die posteroinferiore Neigung (posterior tibial slope) änderte sich signifikant von $-7,8^\circ \pm 3,5$ ($-16,5$ - $5,5$) auf $-5,5^\circ \pm 2,8$ (-11 - $0,5$) ($p < 0,0001$). Laut Vorgabe soll sie zwischen -5° und $+7^\circ$ liegen. Bei 35 Knien war dies der Fall, bei 46 Knien war die Neigung größer als -5° .

Die Varus-/Valgus-Positionierung der Femur- und der Tibiakomponente sowie der posterior tibial slope hatten keinen Einfluss auf die abgefragten Scores.

Die Position des femoralen Prothesenteils sollte zwischen 5° Flexion und 5° Extension betragen. Bei 12 Knien war die Extension größer als 5°, bei 35 Knien die Flexion größer als 5° und 34 Knie lagen innerhalb der Vorgaben. Die Gruppe, bei der die Flexion zu groß war, erreichte im Oxford Score mit $36,2 \pm 8,5$ (9-46) signifikant weniger Punkte als die Gruppe, deren Prothese korrekt implantiert war ($40,3 \pm 7,0$ (19-48)). Außerdem waren die Schmerzen im Allgemeinen und beim Treppensteigen bei Patienten mit einer Flexion größer als 5° signifikant höher. In Ruhe und bei Belastung waren sie ebenfalls höher, jedoch ohne Signifikanz.

Tabelle 10: Schmerzniveau allgemein, in Ruhe, bei Belastung und beim Treppensteigen: Vergleich zwischen korrekter Flexion bei der Prothesenpositionierung und erhöhter Flexion (n=81)

| Schmerzen | Korrekte Flexion | Erhöhte Flexion (>5°) | p-Wert |
|------------------------|------------------|-----------------------|---------------|
| ...allgemein | 0,8 ±1,3 (0-5) | 1,8 ±2,2 (0-9) | 0,0153 |
| ...in Ruhe | 0,9 ±1,7 (0-9) | 1,4 ±2,2 (0-9) | 0,2118 |
| ...bei Belastung | 0,7 ±1,3 (0-6) | 1,7 ±2,5 (0-9) | 0,1057 |
| ...beim Treppensteigen | 1,2 ±1,6 (0-7) | 2,7 ±2,8 (0-9) | 0,0275 |

3.2 Sportliche Aktivität nach Oxford III

3.2.1 Sportliche Aktivität

Vor der Prothesenimplantation waren 78 Patienten (59,5%) sportlich aktiv, zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung waren es 69 Patienten (52,7%). Davon blieben 63 Patienten (80,8%) auch nach der Operation sportlich aktiv. 6 Patienten fingen nach der Operation an und 15 Patienten hörten auf Sport zu treiben. Als Gründe für die Beendigung der sportlichen Aktivität gaben 6 Patienten ihr Knie an und 9 Patienten hatten andere Gründe. Dies waren oft andere orthopädische Probleme wie LWS-Beschwerden, eine Knieprothese auf der anderen Seite, aber auch kardiologische Krankheiten oder Zeitmangel. Vergleichbar zwischen den Patienten, die begannen Sport zu treiben, und denen, die aufhörten, waren die Alters- und Geschlechterverteilungen.

Das Alter war in der postoperativ sportlich aktiven Gruppe mit $67,8 \pm 7,8$ J. (48-86,4) signifikant niedriger als in der inaktiven Gruppe mit $71,4 \pm 8,1$ J. (56-91,8). Präoperativ war das durchschnittliche Alter der beiden Gruppen vergleichbar: die Aktiven mit $64,4 \pm 7,7$ J. (43,6-82,9), die Inaktiven mit $66,6 \pm 9,3$ J. (48,7-90,2).

Von den 69 Patienten, die einen Sport ausüben, waren 41 weiblich und 28 männlich (w:m=1,46). Präoperativ waren es 43 Frauen und 35 Männer (w:m=1,23) die aktiv waren.

Der BMI war mit $27,6 \pm 4,7$ (20-56) kg/m² bei den sportlich aktiven Patienten signifikant niedriger als bei den nicht aktiven Patienten ($29,3 \pm 4,4$ (19-43) kg/m²).

Tabelle 11: Alter, Geschlecht und BMI: Vergleich zwischen sportlich Aktiven und Inaktiven (n=131)

| | Sportlich aktiv | Nicht sportlich aktiv | p-Wert |
|------------|--|--|---------------|
| Alter | $67,8 \pm 7,8$ J. (48-86,4) | $71,4 \pm 8,1$ J. (56-91,8) | 0,0130 |
| Geschlecht | w:m = 41:28 | w:m = 33:29 | 0,5015 |
| BMI | $27,6 \pm 4,7$ (20-56) kg/m ² | $29,3 \pm 4,4$ (19-43) kg/m ² | 0,0076 |

Der Korrelationskoeffizient zwischen der prä- und der postoperativen sportlichen Aktivität betrug 0,683, was für eine gute Korrelation spricht.

Ihre Sportfähigkeit bezeichneten 73 Patienten (55,7%) als besser, 40 Patienten als unverändert (30,5%) und 18 Patienten als schlechter (13,8%). Die sportlich Aktiven fühlten sich hierbei signifikant

besser als die Inaktiven ($p < 0,01$). Von den 18 Patienten, die ihre Sportfähigkeit als schlechter als vor der Operation angaben, nannten 8 das operierte Knie als den Grund. Bei 4 Patienten waren es andere orthopädische Probleme (LWS, Hüfte, Innenbandriss) und zwei Patienten gaben das Alter als Grund an. 4 weitere Patienten störte es, dass sie bestimmte Sportarten (Bergsteigen, Skifahren, Langlauf, Yoga) nicht mehr ausüben konnten.

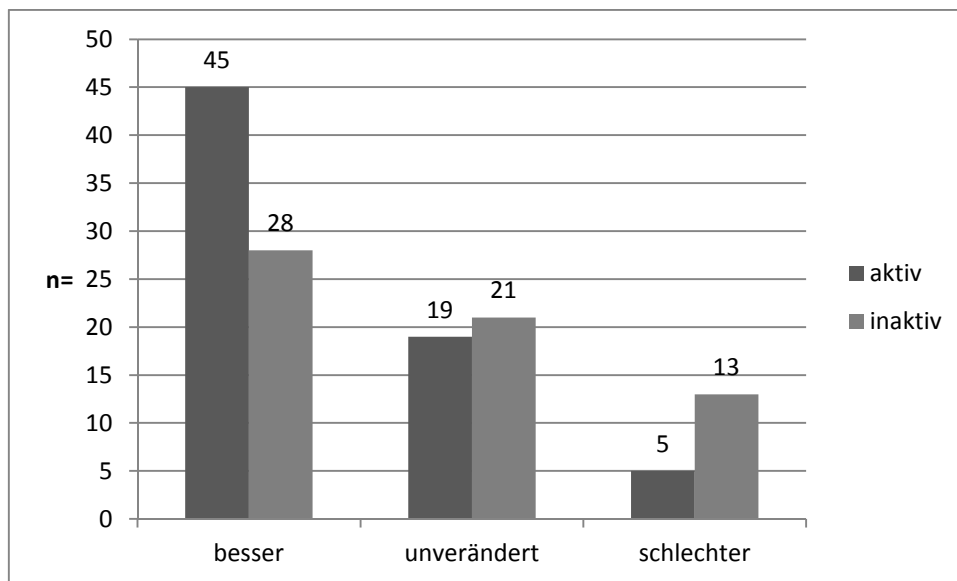


Abbildung 26: Sportfähigkeit: Vergleich zwischen sportlich Aktiven und Inaktiven (n=131)

3.2.2 Sportarten und Häufigkeit

Die Verteilung der Sportarten prä- und postoperativ war ähnlich. Vor allem Ausdauersportarten wie Radfahren, Schwimmen, Fitness, Wandern, Walking oder Nordic Walking wurden viel ausgeübt. Einen deutlichen Rückgang sah man bei belastenden Aktivitäten wie Bergsteigen (7 präoperativ, 3 aktuell), Skifahren (16 präoperativ, 7 aktuell), Fußball (4 präoperativ, 0 aktuell) und Tennis (2 präoperativ, 0 aktuell).

Die Anzahl der ausgeübten Sportarten pro Patient blieb mit 1,73 präoperativ und 1,74 postoperativ konstant.

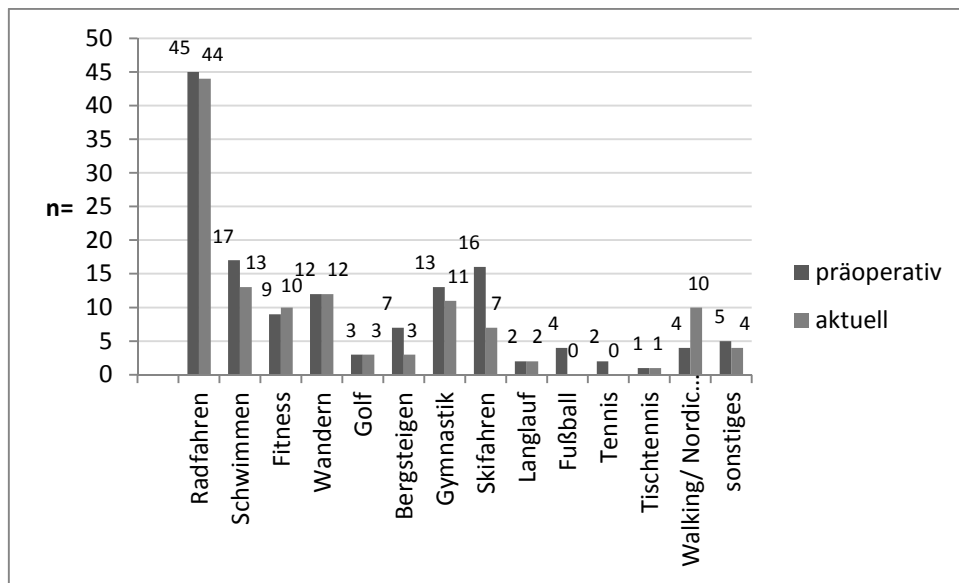


Abbildung 27: Vergleich der ausgeübten Sportarten vor der Operation und aktuell

Bei der Übersicht mit welchen Sportarten Patienten nach der Prothesenimplantation begonnen und mit welchen sie aufhörten, fällt auf, dass einige Patienten mit Bergsteigen (4), Skifahren (9), Fußball (4) und Tennis (2) aufhörten, aber keiner begann.

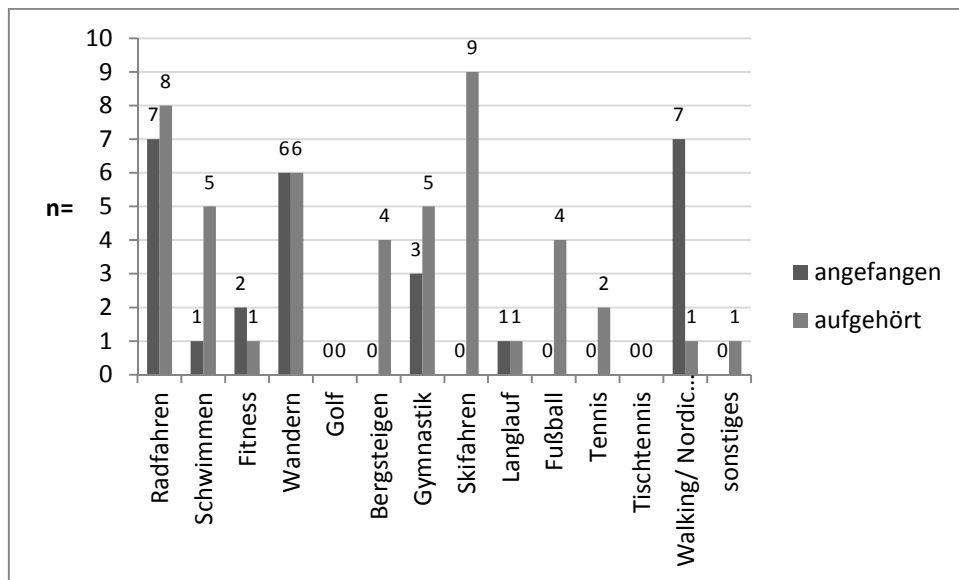


Abbildung 28: Übersicht, welche Sportarten angefangen und aufgehört wurden

Postoperativ wurde der Sport tendenziell häufiger ausgeführt. Es betätigten sich 10,2% anstatt 14,1% sportlich Aktive selten und 29,0% anstatt 39,8% einmal pro Woche. Dafür waren 39,1% anstatt 34,6% zwei- bis dreimal wöchentlich und 21,7% anstatt 11,5% täglich aktiv.

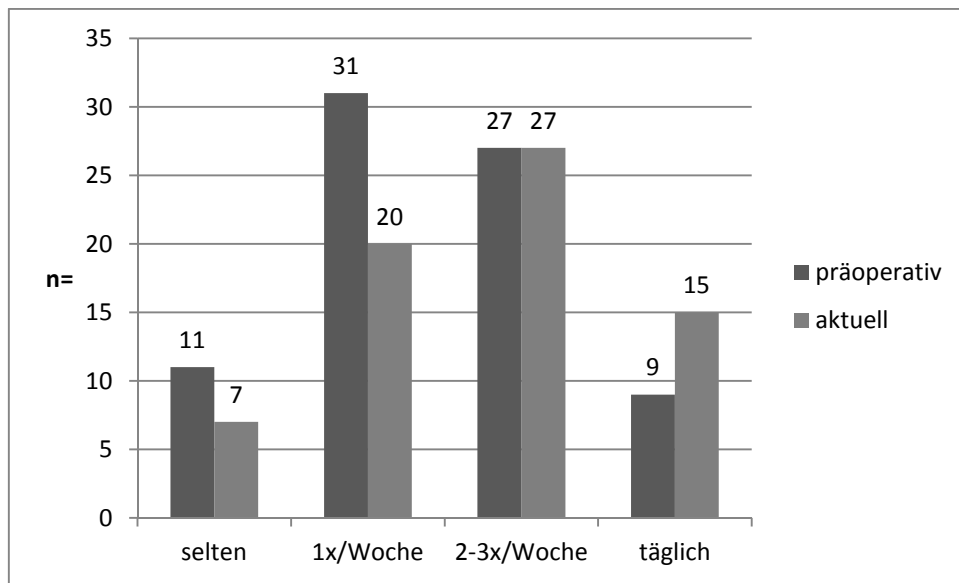


Abbildung 29: Häufigkeit der sportlichen Aktivität präoperativ und aktuell (n=131)

3.2.3 Zufriedenheit und Gesundheitszustand

Die Zufriedenheit war mit 92,7% sehr hoch. Patienten, die zum Zeitpunkt der Befragung sportlich aktiv waren, waren tendenziell noch zufriedener. Nur einer der Aktiven gab an unzufrieden zu sein, die restlichen 68 waren zufrieden oder sehr zufrieden (98,6%). Bei den Inaktiven waren es nur 54 (87,1%).

Von den 6 Patienten, die begannen Sport zu machen, waren alle 6 sehr zufrieden oder zufrieden. Unter den 15, die aufhörten sich sportlich zu betätigen, waren 13 sehr zufrieden oder zufrieden und jeweils einer weniger zufrieden und unzufrieden.

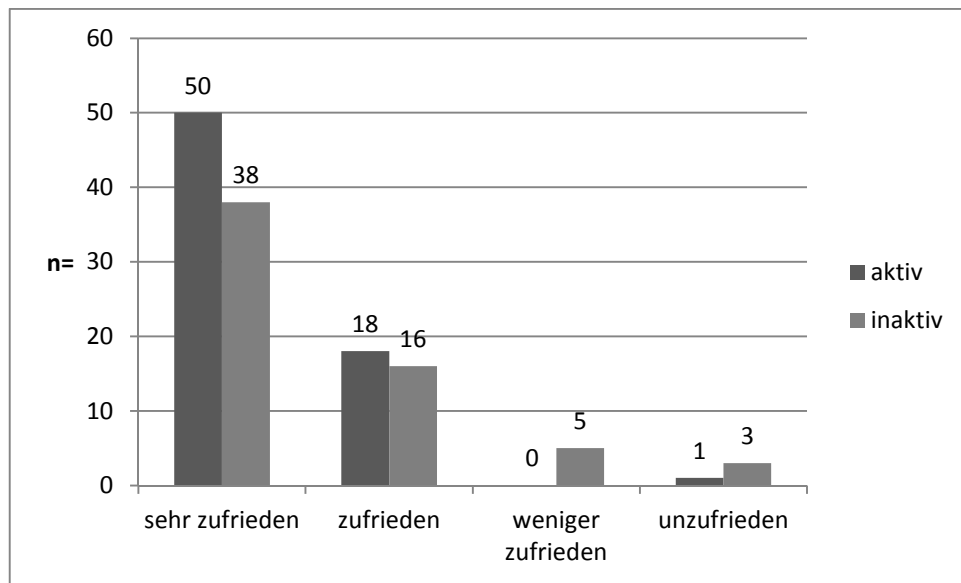


Abbildung 30: Zufriedenheit: Vergleich zwischen sportlich Aktiven und Inaktiven (n=131)

Ihren Gesundheitszustand bezeichneten alle 69 sportlich Aktiven besser als vor der Implantation der unikondylären Schlittenprothese. Die 8 Patienten, die ihren Gesundheitszustand als unverändert, und die 3, die ihn als schlechter einstufen, übten keinen Sport aus.

Somit bezeichneten auch alle 6 Patienten, die begannen Sport zu machen, ihren Gesundheitszustand als besser. Unter denen, die aufhörten, schätzten trotzdem 12 ihren Gesundheitszustand als besser ein, 2 als unverändert und 1 als schlechter.

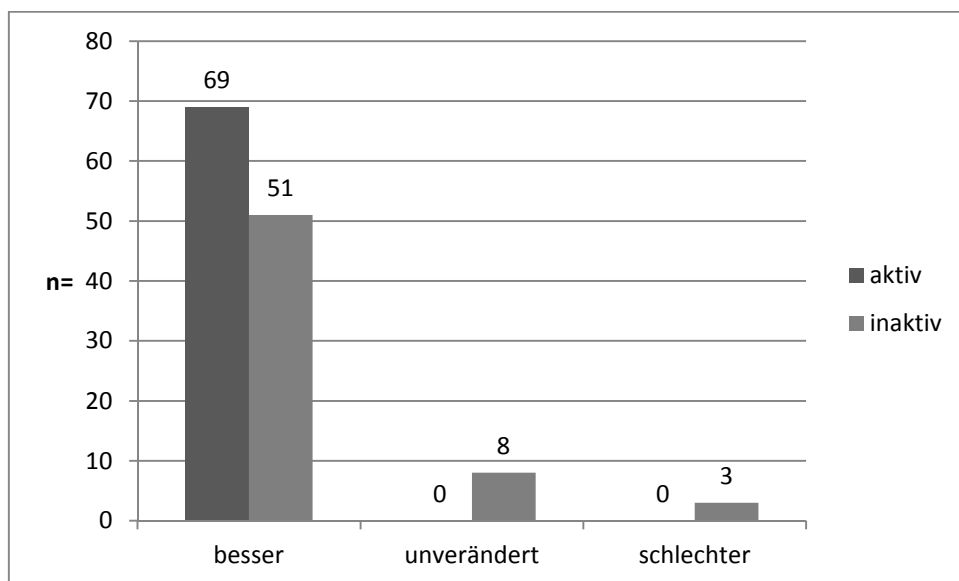


Abbildung 31: Gesundheitszustand: Vergleich zwischen sportlich Aktiven und Inaktiven (n=131)

3.2.4 Revisionen und Wechsel

Von den 4 Patienten, bei denen eine Revision mit Inlaywechsel nötig war, waren 2 sportlich aktiv und 2 inaktiv. Bei Keinem war eine sportliche Aktivität mit der Notwendigkeit der Revision assoziiert.

Ein Grund für einen Prothesenwechsel war, dass die Patientin bei Gymnastik-Übungen auf ihr Knie stürzte und ihr Inlay traumatisch luxierte. Die anderen Wechseloperationen standen in keinem Zusammenhang mit der sportlichen Aktivität.

3.2.5 Schmerzen und Scores

Das auf einer visuellen Analogskala Schmerzniveau in Ruhe war bei der sportlich aktiven Gruppe niedriger, jedoch ohne Signifikanz. Signifikant war dieser Unterschied bei den Schmerzen im Allgemeinen, unter Belastung und beim Treppensteigen.

Tabelle 12: Schmerzniveau allgemein, in Ruhe, bei Belastung und beim Treppensteigen: Vergleich zwischen sportlich Aktiven und Inaktiven

| Schmerzen | Sportlich aktiv | Nicht sportlich aktiv | p-Wert |
|------------------------|-----------------|-----------------------|-------------------|
| ...allgemein | 0,7 ±1,1 (0-6) | 1,6 ±2,1 (0-9) | 0,0070 |
| ...in Ruhe | 0,7 ±1,3 (0-7) | 1,3 ±2,3 (0-9) | 0,0955 |
| ...bei Belastung | 0,5 ±1,2 (0-8) | 1,8 ±2,3 (0-9) | <0,0001 |
| ...beim Treppensteigen | 1,2 ±1,6 (0-7) | 2,5 ±2,6 (0-9) | 0,0075 |

Beim WOMAC waren alle drei Teilbereiche sowie der Gesamtscore bei den Patienten, die Sport ausübten, signifikant höher.

Auch der Oxford Knee-Score war bei den sportlich Aktiven mit 40,8 ±5,2 (23-48) signifikant höher als bei den Inaktiven mit 36,2 ± 8,6 (9-48).

Das gleiche Ergebnis zeigte sich beim Knee Society Score. In den Teilbereichen Schmerz, Funktion und Gesamtscore war die sportlich aktive Gruppe der Inaktiven überlegen. Lediglich im objektiven Teilbereich Knie waren die Ergebnisse der beiden Gruppen vergleichbar.

Ebenso verhielt sich der UCLA Activity-Score mit 7,1 ±1,0 (6-10) versus 5,1 ±0,9 (3-6).

Tabelle 13: Scores: Vergleich zwischen sportlich Aktiven und Inaktiven

| | Sportlich aktiv | Nicht sportlich aktiv | p-Wert |
|----------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|
| Oxford Knee-Score | 40,8 ±5,2 (23-48) | 36,2 ± 8,6 (9-48) | 0,0023 |
| UCLA Activity-Score | 7,1 ±1,0 (6-10) | 5,1 ±0,9 (3-6) | <0,0001 |
| KSS Funktion | 86,7 ±13,8 (40-100) | 77,8 ±16,8 (40-100) | 0,0014 |
| KSS Knie (subjektiv) | 93,7 ±11,9 (20-100) | 81,0 ±25,6 (0-100) | 0,0022 |
| KSS Knie (objektiv) | 95,3 ±9,5 (56-100) | 96,1 ±7,0 (72-100) | 0,8560 |
| KSS Knie | 94,4 ±8,1 (60-100) | 85,9 ±18,6 (20-100) | 0,0105 |
| KSS gesamt | 90,1 ±9,7 (63,5-100) | 81,8 ±14,8 (49,5-100) | 0,0010 |
| WOMAC Schmerz | 92,6 ±10,4 (36-100) | 83,7 ±20,4 (8-100) | 0,0183 |
| WOMAC Steifigkeit | 86,1 ±16,3 (25-100) | 72,3 ±27,3 (10-100) | 0,0141 |
| WOMAC Alltag | 90,6 ±9,7 (55,9-100) | 80,2 ±20,6 (6,5-100) | 0,0085 |
| WOMAC gesamt | 90,6 ±9,7 (50,4-100) | 80,3 ±20,4 (7,1-100) | 0,0054 |

3.2.6 Funktion

Der Bewegungsumfang war in der sportlich aktiven Gruppe mit 123,5° nicht signifikant unterschiedlich von dem der inaktiven Gruppe mit 124,8°. Die zwei Patienten, deren Knie medial und lateral aufklappbar waren, übten beide keinen Sport aus.

3.2.7 Radiologische Auswertung

Es konnte kein Einfluss der radiologisch bestimmten Prothesenpositionierung auf die sportliche Aktivität nachgewiesen werden.

Der Varus der Beinachse war in der Gruppe der sportlich Aktiven mit 4,8° ±4,2 (-4,5-14,5°) signifikant größer als in der inaktiven Gruppe mit 2,4° ±4,1 (-6-12,5°) ($p<0,05$). Der tibiofemorale Winkel war mit 0,7° ±2,9 (-5-7,5°) Varus bei den Aktiven und 0,9° ±3,9 (-6,5-10°) Valgus bei den Inaktiven vergleichbar.

3.3 Retropatellararthrose bei Oxford III

3.3.1 Grad der Retropatellararthrose nach Sperner

Der radiologische Grad der Retropatellararthrose nach Sperner konnte auf Patella tangential Aufnahmen bei 70 Patienten postoperativ bestimmt werden. Bei 60 dieser 70 Patienten lagen zudem präoperative Patella-Aufnahmen vor. Der Arthrosegrad blieb bei 40 Patienten konstant, bei 20 Patienten verschlechterte er sich.

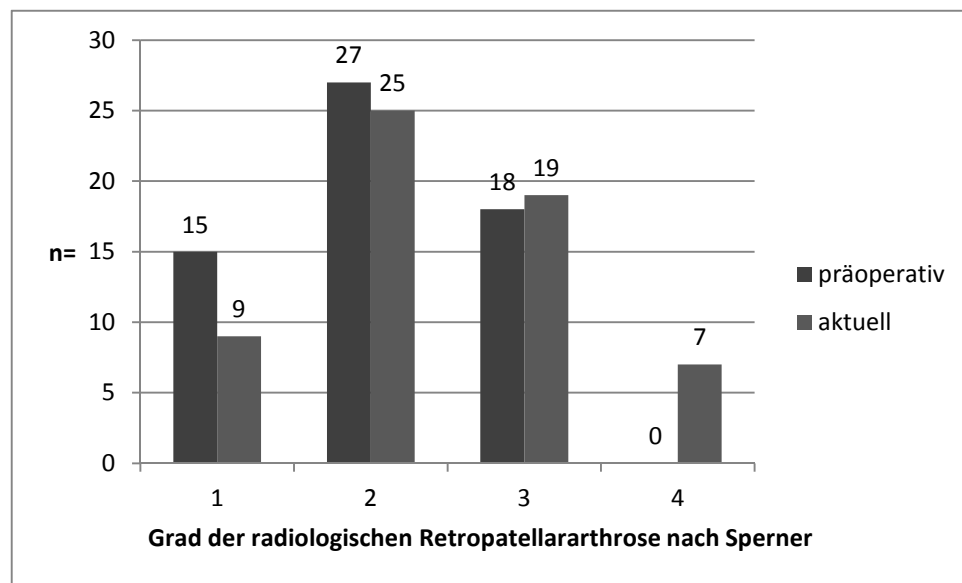


Abbildung 32: Arthrosegrad nach Sperner präoperativ und aktuell (n=60)

Das Alter, das Geschlecht und der BMI der Gruppe, deren Grad der Retropatellararthrose sich radiologisch verschlechterte, waren vergleichbar mit der Gruppe, bei der er gleich blieb. Das Follow-up war bei denen, die sich verschlechterten, mit 5,8 J. \pm 3,0 (1,5-9,9 J.) signifikant höher als bei denen, die konstant blieben (3,6 J. \pm 2,1 (1,3-9,3 J.)).

Tabelle 14: Alter, Geschlecht, BMI und Follow-up: Patienten, deren Grad der Retropatellararthrose konstant blieb vs. Patienten, deren Grad der Retropatellararthrose sich verschlechterte (n=60)

| | Konstant | Verschlechtert | p-Wert |
|------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|
| Alter | 69,0 \pm 8,6 J. (48,0-86,2) | 67,2 \pm 6,2 J. (55,8-80,4) | 0,2272 |
| Geschlecht | w:m = 23:17 | w:m = 11:9 | 0,8692 |
| BMI | 29,1 \pm 6,3 (19-56) | 28,3 \pm 2,8 (25-33) | 0,9811 |
| Follow-up | 3,6 \pm 2,1 (1,2-9,3) J. | 5,8 \pm 2,0 (1,5-9,9) J. | 0,0123 |

3.3.2 Schmerzen und Scores

Die Angabe der Schmerzen auf der visuellen Analogskala war bei allen Gruppen der vier Retropatellararthrosegrade vergleichbar. Es zeigte sich keine Korrelation zum radiologischen Arthrosegrad nach Sperner. Tendenziell gaben Patienten mit einer radiologischen Retropatellararthrose Grad 1 und Grad 4 die höchsten Schmerzen an.

Tabelle 15: Schmerzen in Ruhe, bei Belastung und beim Treppensteigen eingeteilt nach dem jeweiligen radiologischen Grad der Retropatellararthrose (Sperner) (n=70)

| Schmerz | Sperner 1 | Sperner 2 | Sperner 3 | Sperner 4 | p-Wert |
|-------------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|--------|
| allgemein | 2,0 ±2,7 (0-9) | 1,2 ±1,9 (0-7) | 1,2 ±1,5 (0-6) | 1,8 ±1,64 (0-5) | 0,5120 |
| ... in Ruhe | 2,0 ±2,7 (0-9) | 1,1 ±2,2 (0-9) | 1,1 ±1,7 (0-7) | 1,3 ±1,3 (0-3) | 0,5368 |
| ... bei Belastung | 1,7 ±2,8 (0-9) | 1,1 ±2,1 (0-7) | 1,3 ±2,0 (0-8) | 1,1 ±1,5 (0-4) | 0,9456 |
| ... beim Treppensteigen | 2,6 ±3,2 (0-9) | 1,9 ±2,6 (0-9) | 1,9 ±1,8 (0-7) | 2,3 ±2,7 (0-7) | 0,9604 |

Der Turba-Score konnte bei 56 Patienten erhoben werden. Von allen 56 Patienten lagen auch Röntgenbilder in 3 Ebenen vor.

Tabelle 16: Punktwerte des subjektiven und des objektiven Teils des Turba-Scores, das bestmögliche Ergebnis sind 0 Punkte, mehr als 8 Punkte sprechen für ein schlechtes Ergebnis (n=56).

| | Mittelwert | Minimum | Maximum | Standardabweichung |
|-----------|------------|---------|---------|--------------------|
| Subjektiv | 3,3 | 0 | 9 | 2,40 |
| Objektiv | 0,8 | 0 | 5 | 1,2 |

Im subjektiven Teil erzielten 5 Pat. ein sehr gutes, 39 ein gutes, 11 ein befriedigendes und einer ein schlechtes Ergebnis. Der objektive Teil fiel mit 34 sehr guten und 22 guten Ergebnissen signifikant besser aus ($p < 0,0001$).

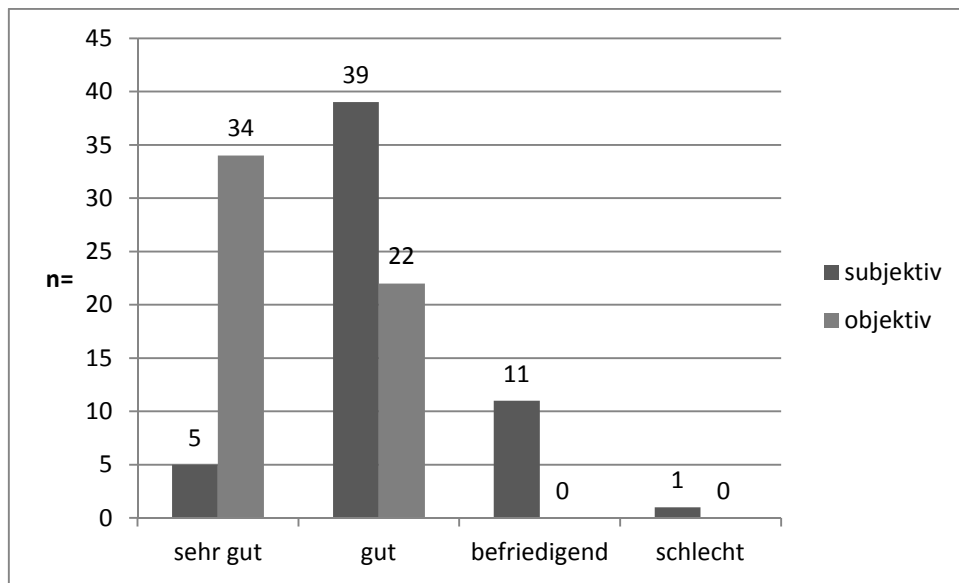


Abbildung 33: Turba-Score: subjektiver und objektiver Teil (n=56)

Bei der Einteilung des Turba-Scores in die verschiedenen Sperner Grade zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen. Allerdings war der Anteil der Patienten, die nur ein befriedigendes Ergebnis im Turba-Score (subjektiv) erreichten, mit 37,5% bei den Patienten mit Sperner 4 höher als die 16,7% und 20% der Patienten mit Sperner 2 und 3. Das einzige schlechte Ergebnis im subjektiven Teil erreichte ein Patient mit einem retropatellaren Arthrosegrad von 2.

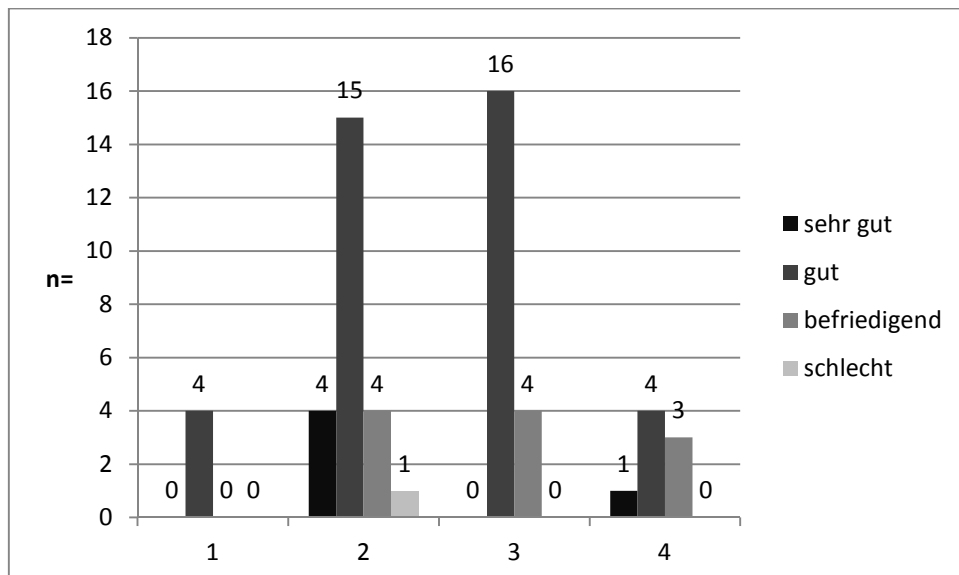


Abbildung 34: subjektiver Teil des Turba-Scores eingeteilt nach radiologischem Retropatellararthrosegrad (Sperner) (n=56)

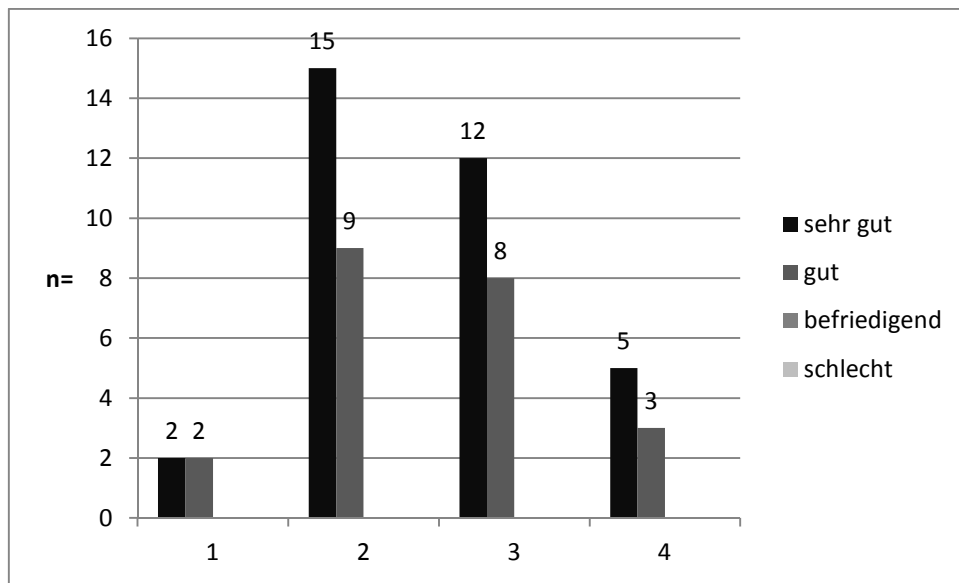


Abbildung 35: objektiver Teil des Turba-Scores eingeteilt nach radiologischem Retropatellararthrosegrad (Sperner)
(n=56)

Bei der statistischen Überprüfung der Korrelation zeigte sich, dass der radiologische Retropatellararthrosegrad keinen Einfluss auf den subjektiven und objektiven Teil des Turba-Scores hat.

Tabelle 17: Korrelation zwischen Turba-Score und Retropatellararthrosegrad (Sperner)

| Sperner | 1 | 2 | 3 | 4 | Korrelationskoeffizient | p-Wert |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-------------------------|--------|
| Turba subjektiv | 2,5 | 3,1 | 3,7 | 3,5 | 0,140 | 0,05 |
| Turba objektiv | 1,8 | 0,8 | 0,7 | 0,4 | -0,108 | 0,05 |

Tabelle 18: Vergleich des Oxford Knee-Scores zwischen Patienten mit einem radiologischen Retropatellararthrosegrad von 1 oder 2 (leicht) und 3 oder 4 (schwer)

| | Sperner 1 und 2 | Sperner 3 und 4 | p-Wert |
|-------------------------|------------------|-------------------|--------|
| Oxford Knee-Score | 37,7 ±9,1 (9-48) | 38,3 ±6,8 (25-48) | 0,8826 |
| Stockwerk hinuntergehen | 2,8 ±1,4 (0-4) | 3,0 ±1,2 (0-4) | 0,7693 |

Tabelle 19: Vergleich des WOMAC-Scores zwischen Patienten mit einem radiologischen Retropatellararthrosegrad von 1 oder 2 (leicht) und 3 oder 4 (schwer)

| | Sperner 1 und 2 | Sperner 3 und 4 | p-Wert |
|-------------------------------|---------------------------|-----------------------------|--------|
| WOMAC gesamt | 83,6 \pm 20,9 (7,1-100) | 84,1 \pm 14,3 (50,4-100) | 0,4225 |
| WOMAC Schmerz | 85,1 \pm 21,2 (8-100) | 86,5 \pm 15,1 (36-100) | 0,6073 |
| WOMAC Steifigkeit | 75,5 \pm 28,0 (10-100) | 77,7 \pm 22,7 (25-100) | 0,9576 |
| WOMAC Alltagsaktivitäten | 84,1 \pm 20,1 (6,5-100) | 84,2 \pm 14,0 (51,2 -100) | 0,3860 |
| Schmerzen beim Treppensteigen | 7,9 \pm 2,7 (1-10) | 8,0 \pm 2,1 (3-10) | 0,6228 |
| Steifigkeit Morgens | 7,5 \pm 3,2 (0-10) | 7,6 \pm 2,5 (2-10) | 0,7007 |
| Steifigkeit nach Ruhe-Pause | 8,2 \pm 2,5 (2-10) | 8,3 \pm 2,0 (2-10) | 0,4996 |

3.3.3 Sportliche Aktivität mit Retropatellararthrose

Die sportlich Aktiven schnitten sowohl im subjektiven als auch im objektiven Teil des Turba Scores besser ab - jedoch ohne statistische Signifikanz.

Tabelle 20: Turba-Score subjektiv und objektiv: Vergleich zwischen sportlich Aktiven und Inaktiven

| | Sportlich aktiv | Nicht sportlich aktiv | p-Wert |
|-----------------|---------------------|-----------------------|--------|
| Turba subjektiv | 2,9 \pm 2,0 (0-8) | 3,7 \pm 2,6 (0-9) | 0,3470 |
| Turba objektiv | 0,6 \pm 1,0 (0-3) | 0,9 \pm 1,3 (0-5) | 0,7708 |

Außerdem zeigte sich kein Zusammenhang zwischen dem Beenden der sportlichen Tätigkeit und der radiologischen Retropatellararthrose.

Es waren 20 Patienten, deren Retropatellararthrose sich im Vergleich zum präoperativen Zustand verschlechterte. 9 dieser Patienten waren zum Zeitpunkt der Befragung sportlich aktiv, 2 waren präoperativ aktiv und übten aktuell keinen Sport mehr aus. Diese Zahlen waren mit 11 Aktiven (55%)

vor Operation und 9 Aktiven (45%) zum Zeitpunkt der Befragung nicht signifikant unterschiedlich zu den Werten aller Patienten mit 78 (59,5%) präoperativ und 63 (48,1%) aktuell sportlich Aktiven.

3.4 Prothesenwechsel

Bei 31 Patienten musste die unikondyläre Knieprothese auf einen bikondylären Oberflächenersatz gewechselt werden, bei 30 Patienten wurde ein bikondylärer Oberflächenersatz implantiert, bei einem Patienten eine Revisionsprothese. Grund für den Wechsel war bei 20 Patienten eine aseptische Lockerung (9 tibial, 1 femoral, 10 tibial und femoral), bei 7 Patienten (22,6%) eine Progression der Arthrose im lateralen Kompartiment, bei 2 Patienten (6,5%) eine traumatische Inlayluxation durch einen Sturz, bei einem Patienten (3,2%) ein Prothesenbruch nach Sturz und bei einem Patienten (3,2%) Bandinstabilität. Der Fragebogen konnte von 22 Patienten ausgewertet werden, 17 Patienten konnten außerdem klinisch untersucht werden.

3.4.1 Zufriedenheit und Gesundheitszustand

Mit dem Operationsergebnis waren 15 Patienten (68,2%) sehr zufrieden oder zufrieden, 5 Patienten (22,7%) weniger zufrieden und 2 Patienten (9,1%) unzufrieden. Einer der unzufriedenen Patienten bekam in einer Revisionsoperation einen retropatellaren Ersatz, klagte aber weiterhin über ständige Schmerzen. Der andere unzufriedene Patient litt an einem Low-Grade Infekt der bikondylären Prothese, verweigerte aber einen erneuten Wechsel.

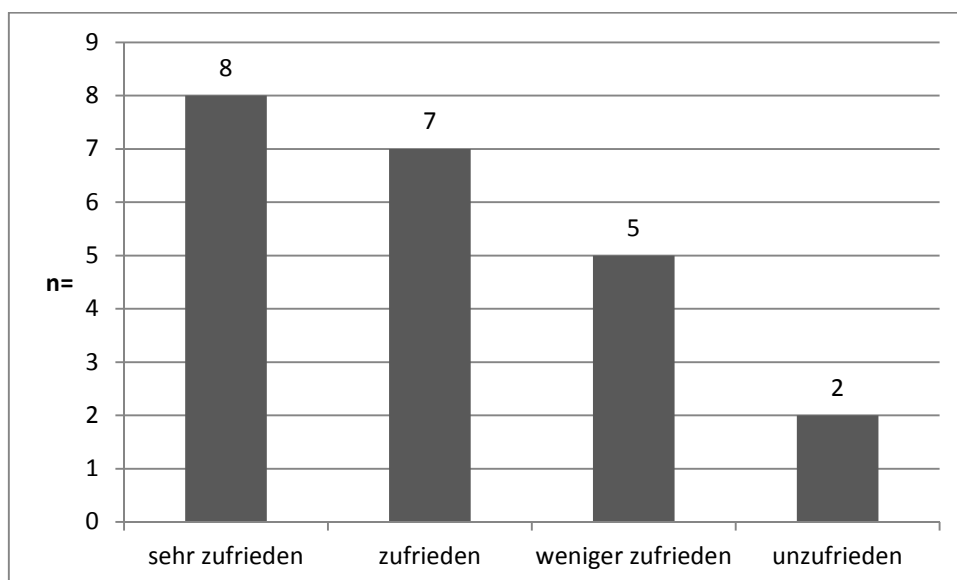


Abbildung 36: Zufriedenheit der Patienten mit Prothesenwechsel (n=22)

Ihren Gesundheitszustand - im Vergleich zu vor dem Prothesenwechsel - bezeichneten 13 Patienten (59,1%) als besser, 4 Patienten (18,2%) als unverändert und 5 Patienten (22,7%) als schlechter. Von den 5 Patienten, die ihren Gesundheitszustand als schlechter angeben litten 4 unter ständigen Schmerzen und der Fünfte ist erneut der Patient mit dem Low-Grade Infekt der bikondylären Prothese.

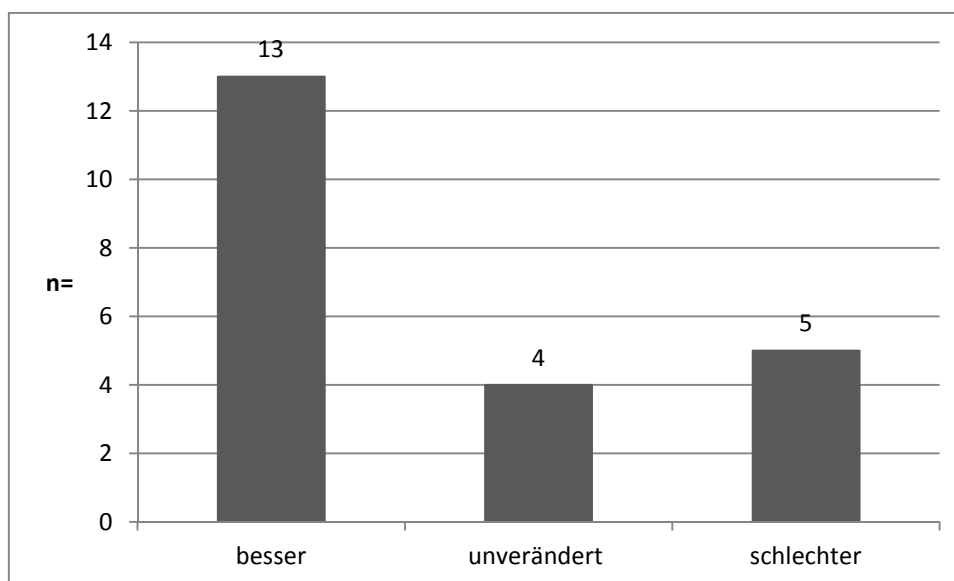


Abbildung 37: Gesundheitszustand der Patienten mit Prothesenwechsel (n=22)

3.4.2 Beruf und Alltag

Mit der implantierten unikondylären Prothese waren 9 Patienten berufstätig, 8 Patienten in Rente, 4 Patientinnen waren Hausfrauen und 1 Patient, der zuvor auf dem Bau gearbeitet hatte, war arbeitsunfähig. Nach dem Prothesenwechsel der unikondylären Knieprothese auf einen bikondylären Oberflächenersatz konnten 6 Patienten in ihrem Beruf weiterarbeiten, 1 Patient ging aufgrund seines Alters in Rente und 2 Patienten wurden arbeitsunfähig. Eine Patientin war zuvor als Altenpflegerin tätig und konnte diesen Beruf aufgrund der Schwere der Arbeit nicht weiter ausüben. Der andere Patient, der nicht weiter in seinem alten Beruf arbeiten konnte, war erneut der Patient mit dem Low-Grade Infekt.

Die Zeit bis zum vollen Wiedereintreten in den Berufsalltag betrug durchschnittlich 6-12 Wochen. Um im Alltag wieder voll zurechtzukommen brauchte die Hälfte der Patienten länger als 12 Wochen.

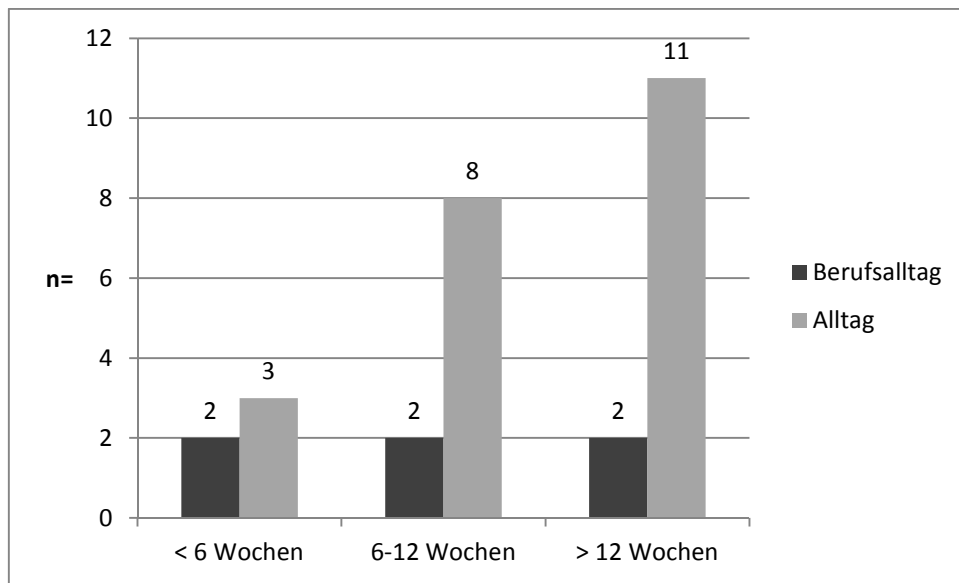


Abbildung 38: Zeit bis zum vollen Wiedereintreten in den Berufsalltag bzw. Alltag nach Prothesenwechsel (n=22)

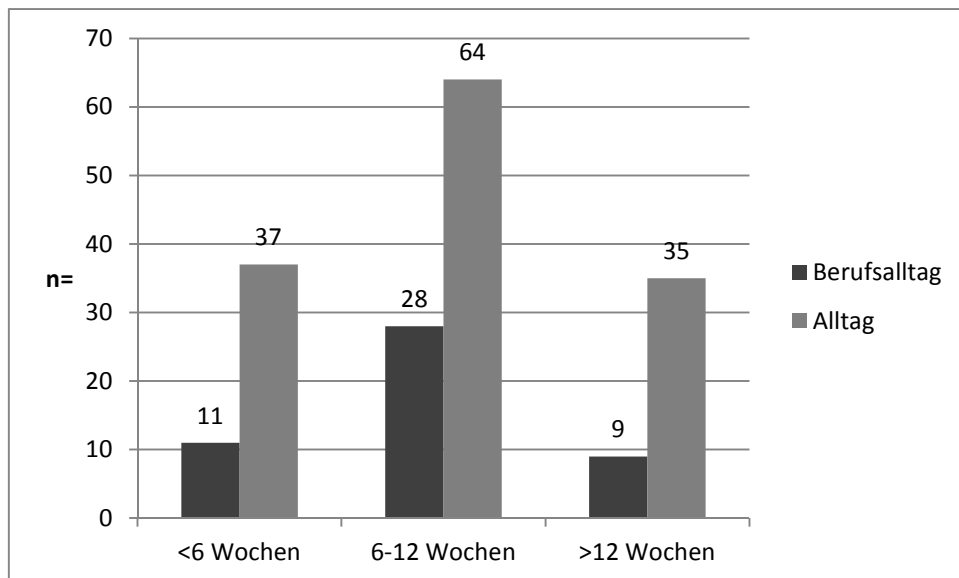


Abbildung 39: Zeit bis zum vollen Wiedereintreten in den Berufsalltag bzw. Alltag nach Implantation der unikondylären Knieprothese (n=136)

3.4.3 Revisionen und Wechsel

Bei einer Patientin musste 17 Monate nach dem Prothesenwechsel ein Patellaoberflächenersatz implantiert werden. Sie klagte zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung über ständige Schmerzen.

Bei einem Patienten mit einem Low-Grad Infekt der Knieprothese musste die Prothese nach 15 Monaten septisch explantiert werden. 2 Monate später konnte eine bikondyläre Prothese reimplantiert

werden. Er konnte in seinen alten Beruf zurückkehren, ging täglich zum Nordic Walking und hatte nur bei Belastung geringe Schmerzen.

3.4.4 Schmerzen und Scores

Die Schmerzen im Allgemeinen wurden mit $2,4 \pm 2,4$ (0-8) angegeben. Bei Belastung waren sie mit $3,1 \pm 2,9$ (0-10) signifikant höher als in Ruhe ($1,6 \pm 2,8$ (0-10)).

Die erhobenen Scores sind in nachfolgender Tabelle dargestellt.

Tabelle 21: Überblick über die erhobenen Scores nach Prothesenwechsel

| | Mittelwert | Minimum | Maximum | Standard-abweichung |
|----------------------|------------|---------|---------|---------------------|
| Oxford Knee-Score | 32,1 | 12 | 45 | 10,7 |
| UCLA Activity-Score | 5,5 | 3 | 7 | 1,1 |
| KSS Funktion | 67,5 | 30 | 100 | 22,3 |
| KSS Knie (subjektiv) | 74,7 | 0 | 100 | 25,6 |
| KSS Knie (objektiv) | 90,3 | 80 | 100 | 7,4 |
| KSS Knie | 82,8 | 49 | 100 | 13,2 |
| KSS gesamt | 75,2 | 43 | 93,5 | 15,5 |
| WOMAC Schmerz | 73,5 | 0 | 98 | 27,9 |
| WOMAC Steifigkeit | 70,3 | 15 | 100 | 24,1 |
| WOMAC Alltag | 72,3 | 26,5 | 93,5 | 59,2 |
| WOMAC gesamt | 72,4 | 21,3 | 94,2 | 23,4 |

Im Oxford Knee-Score erreichten 4 Patienten (26,7%) ein sehr gutes, 4 Patienten (26,7%) ein gutes, 2 Patienten (13,3%) ein mäßiges und 5 Patienten (33,3%) ein schlechtes Ergebnis.

3.4.5 Sportfähigkeit

Vor dem Prothesenwechsel waren 13 Patienten (59,1%) sportlich aktiv, danach waren es 10 Patienten (45,5%). 4 Patienten hörten auf und 1 Patient begann Sport zu treiben. Als Grund gaben 3 Patienten das Knie und 1 Patient die Angst vor einem Sturz an.

Ihre Sportfähigkeit bezeichneten 8 Patienten (36,4%) als besser, 8 (36,4%) als unverändert und 6 (27,2%) als schlechter verglichen zum Zeitpunkt vor Implantation der unikondylären Prothese.

Es konnte eine nicht signifikante Zunahme der Häufigkeit der sportlichen Betätigung festgestellt werden. Während mit der unikondylären Prothese 3 Patienten (21,4%) selten, 5 Patienten (35,7%) 1mal wöchentlich, 4 Patienten (28,6%) 2-3mal wöchentlich und 2 Patienten (14,3%) täglich sportlich aktiv waren, waren es nach dem Prothesenwechsel 3 Patienten (30%), die 1mal wöchentlich, 6 Patienten (60%), die 2-3mal wöchentlich Sport trieben und 1 Patient (10%), der täglich Sport trieb.

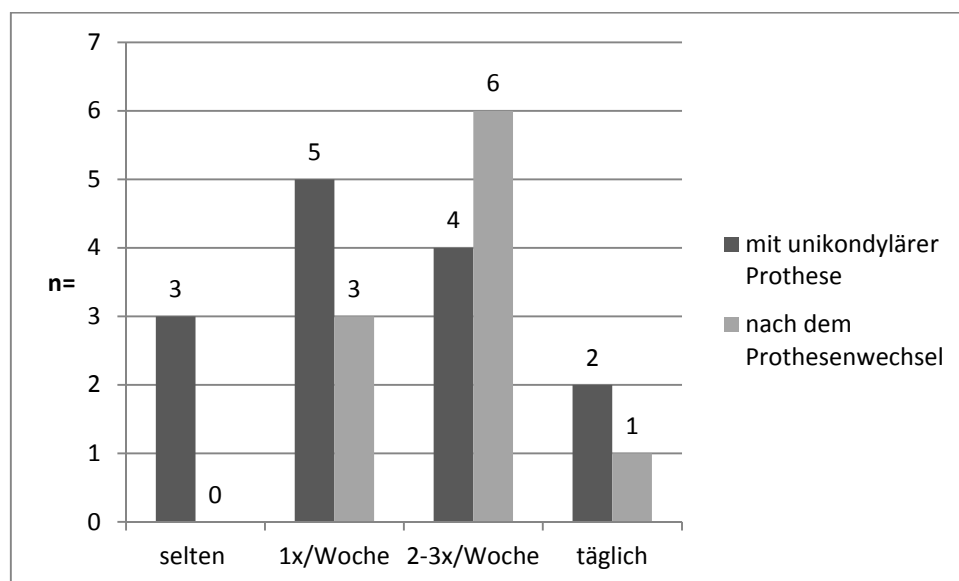


Abbildung 40: Häufigkeit der sportlichen Aktivität mit unikondylärer Knieprothese und nach dem Prothesenwechsel

3.4.6 Klinische Untersuchung

Die Flexion betrug $104,1^\circ \pm 13,2$ ($80-135^\circ$). Bei nur einem Patienten lag sie unter 90° , 17 Patienten konnten zwischen 90 und 120° beugen und 4 Patienten mehr als 120° . Ein Streckdefizit von 5° konnte bei einem Patienten festgestellt werden. Bei 2 Patienten bestand eine einfach positive Aufklappbarkeit medial, die restlichen Knie waren stabil.

3.5 Zusammenfassung der Ergebnisse

- Sportlich Aktive waren zufriedener und gaben ihren Gesundheitszustand als besser an.
 - 92,7% der Patienten waren zufrieden oder sehr zufrieden (98,6% der sportlich Aktiven, 87,1% der sportlich Inaktiven).
 - 89,7% gaben ihren Gesundheitszustand als besser im Vergleich zum Zeitpunkt vor der Prothesenimplantation an (100% der sportlich Aktiven, 82,3% der sportlich Inaktiven).
- Nach einem Prothesenwechsel waren 68,2% (sehr) zufrieden, der Gesundheitszustand war bei 59,1% besser.
- Postoperativ waren die sportlich Aktiven signifikant jünger, das heißt, dass vor allem ältere Patienten ihre sportliche Aktivität beendeten. Außerdem hatten die sportlich Aktiven einen signifikant geringeren BMI als die Inaktiven ($p < 0,05$).
- Wiedereintreten in Alltag und Berufsleben meist nach 6-12 Wochen (58,3% Beruf, 47% Alltag).
- Nach Prothesenwechsel brauchten 50% länger als 12 Wochen bis zum vollen Wiedereintritt in den Alltag.
- 4 Revisionen, keine stand im Zusammenhang mit der sportlichen Aktivität.
- 5 Wechsel, einer aufgrund einer Inlayluxation beim Sport, keiner aufgrund einer Retropatellararthrose.
- Die 5-Jahresüberlebensrate betrug 94,4%, die 10-Jahresüberlebensrate betrug 91,7%.
- Schmerzen waren bei sportlich Aktiven in den Bereichen allgemein, Belastung und Treppensteigen signifikant niedriger ($p < 0,01$). In Ruhe war der Unterschied nicht signifikant.
- WOMAC, Oxford, KSS subjektiv und UCLA waren bei sportlich Aktiven signifikant besser ($p < 0,05$), im KSS objektiv gab es keinen Unterschied.
- Die Flexion lag bei durchschnittlich $124,7^\circ \pm 10,6$ ($80-140^\circ$), es gab keinen Unterschied zwischen sportlich Aktiven und Inaktiven.
- Nach Prothesenwechsel lag die Flexion bei $104,1^\circ \pm 13,2$ ($80-135^\circ$).
- Die Beinachse lag präoperativ bei $5,9^\circ \pm 3,4$ ($0-13,5^\circ$) Varus, postoperativ bei $3,8^\circ$ Varus $\pm 4,3$ (6° Valgus - $14,5^\circ$ Varus), bei sportlich Aktiven war die Beinachse signifikant varischer ($4,8^\circ \pm 4,2$ ($-4,5-14,5^\circ$) vs. $2,4^\circ \pm 4,1$ ($-6-12,5^\circ$)) ($p < 0,05$).
- Eine erhöhte Flexion des femoralen Teils der Prothese führte zu einem signifikant niedrigeren Oxford-Score ($36,2 \pm 8,5$ ($9-46$) vs. $40,3 \pm 7,0$ ($19-48$)), signifikant höheren Schmerzen allgemein und beim Treppensteigen ($p < 0,05$).

- Keinen Zusammenhang gab es zwischen den anderen radiologischen Parametern und dem funktionellen Outcome und der sportlichen Aktivität.
- Die sportliche Aktivität war vor Prothesenimplantation bei 59,5%, danach bei 52,7%.
 - Sportliche Aktive waren signifikant jünger ($67,8 \pm 7,8$ J. (48-86,4 J.) vs. $71,4 \pm 8,1$ J. (56-91,8 J.)) ($p < 0,05$).
 - Sportliche Aktive waren signifikant dünner (BMI $27,6 \pm 4,7$ (20-56) kg/m^2 vs. $29,3 \pm 4,4$ (19-43) kg/m^2) ($p < 0,01$).
- Die Sportarten prä- und postoperativ waren ähnlich verteilt, auffällig war lediglich ein Rückgang von kniebelastenden Sportarten wie Bergsteigen, Skifahren, Fußball und Tennis.
- Bei einer Verschlechterung des Grades der Retropatellararthrose war das Follow-up signifikant höher ($5,8$ J. $\pm 3,0$ (1,5-9,9 J.) vs. $3,6$ J. $\pm 2,1$ (1,3-9,3 J.)) ($p < 0,05$). Alter, Geschlecht, BMI hatten keinen Einfluss auf die Retropatellararthrose.
- Der radiologische Retropatellararthrose Grad war ohne Einfluss auf den Turba Score.
- Es gab keinen Zusammenhang zwischen dem Beenden der sportlichen Aktivität und dem radiologischen Grad der Retropatellararthrose.

4 Diskussion

Mit einer immer älter werdenden Bevölkerung steigt auch die Anzahl an degenerativen Gelenkerkrankungen. Die Gonarthrose steht hierbei an zweiter Stelle [130], weswegen auch der Bedarf an endoprothetischer Versorgung des Kniegelenks steigt. Unikondyläre Knieprothesen haben im Vergleich zu bikondylären Prothesen den Vorteil der schnelleren Rehabilitation, bessere Ergebnisse nach 5 Jahren und ein besseres Überleben nach 15 Jahren [97]. Trotzdem wurde ein abnehmender Anteil unikondylärer Prothesen an implantierten Knieprothesen in Schweden (20% 1998 auf 7,0% 2007) und Australien (15% 2002 auf 9,7% 2007) berichtet [8]. Ein Grund dafür könnte die immer strengere Indikationsstellung sein. Es wird zum Beispiel kontrovers diskutiert ob jüngere Patienten für eine solche Prothesenimplantation geeignet sind. Einerseits wurden schlechtere Ergebnisse für Patienten jünger als 60 Jahre berichtet [105], andererseits aber auch gute Ergebnisse [72]. Ob eine präoperativ bestehende Retropatellararthrose einen Einfluss auf das Ergebnis hat wird teilweise kontrovers diskutiert [16, 32, 49, 107]. Diese Aspekte wurden in der vorliegenden Studie untersucht.

Ein postulierter Vorteil der Implantation von unikondylären medialen Oberflächenersatzprothesen am Kniegelenk ist die Schonung des femoralen und tibialen Knochens für Folgeeingriffe. Befürworter der unikondylären Knieprothesen sehen in ihrer Anwendung einen Vorteil bei einer notwendigen Wechseloperation, da durch den geringen Knochenverlust eine bikondyläre Oberflächenersatzprothese implantiert werden kann [73, 80], wohingegen bei einem Wechsel einer primär implantierten bikondylären Oberflächenersatzprothese in der Regel eine Revisionsprothese mit einem höheren Koppungsgrad notwendig ist. Einige Autoren sind jedoch der Meinung, dass keine Vorteile gegenüber bikondylären Prothesen bestehen [10, 100].

In dieser Studie wurden die mittelfristigen Ergebnisse nach Prothesenwechsel von unikondylären Oberflächenersatzprothesen auf bikondyläre Oberflächenersatzprothesen erhoben. Ein spezieller Fokus wurde dabei auf die sportliche Aktivität gelegt. Es sollten die Einflussfaktoren für die Sportfähigkeit nach unikondylärem Kniegelenksersatz untersucht werden.

4.1 Diskussion der Ergebnisse der Patienten mit Oxford Phase III-Prothese

Ein Ziel dieser Studie war es, die Ergebnisse nach unikondylärem Kniegelenkersatz mittels standardisierter Fragebögen, offener Fragen sowie klinischer und radiologischer Untersuchung zu erheben und mit Ergebnissen aus der Literatur zu vergleichen. Im Rahmen dieser Arbeit wurden die Daten von 136 Patienten, die mit einer Oxford Phase III Prothese versorgt worden waren ausgewertet. Die Wiederfindungsrate lag bei nur 75%. Dies liegt einerseits am retrospektiven Studiendesign, andererseits konnten manche Patienten trotz Adressnachverfolgung nicht erreicht werden.

Es ist umstritten, ob die hier eingesetzte minimal-invasive Implantation Vorteile gegenüber der konventionellen Implantation zeigt. Heyse et al konnten keine Unterschiede bezüglich Dauer des Klinikaufenthaltes und Rehabilitationsdauer zwischen den Gruppen ausmachen [53]. Dahingegen stellten Carlsson et al in der Gruppe der minimal-invasiv implantierten Prothesen eine kürzere stationäre Behandlung und schnellere Rehabilitation fest [22].

In einer Studie von Pandit et al, die die ersten 1000 implantierten Oxford Phase III Prothesen untersuchte, waren 688 (77%) Patienten sehr zufrieden, 152 (17%) zufrieden, 36 (4%) weniger zufrieden und 19 (2%) unzufrieden [101]. Bei Rajasekhar et al waren 92% der Patienten zufrieden mit dem Operationsergebnis [107]. Diese Angaben sind vergleichbar mit denen, die in dieser Studie erhoben wurden (65,4% sehr zufrieden, 27,2% zufrieden, 4,4% weniger zufrieden, 2,9% unzufrieden).

Bei Jahromi et al konnten 60 von 64 Patienten (94%) in ihren alten Beruf zurückkehren [62]. In dieser Studie waren es 47 von 55 (85%), wobei 4 Patienten nach der Prothesenimplantation geplant in Rente gingen. Berücksichtigt man diese Patienten nicht, so ist der Anteil mit 92% vergleichbar. Die Zeit bis zum vollen Wiedereintreten in Beruf war nicht signifikant unterschiedlich zur Zeit bis zum vollen Wiedereintreten in den Alltag und betrug durchschnittlich 6-12 Wochen.

Die 10-Jahresüberlebensraten, die von den Prothesenentwicklern berichtet werden, liegen mit 98% [94] und 99,8% [101] sehr hoch. Dies könnte an strengen Auswahlkriterien zur Implantation und einer hohen Zahl an implantierten Prothesen liegen. Robertsson et al zeigten, dass das Revisionsrisiko sinkt, je mehr Prothesen ein Operateur implantiert [109]. Mercier et al begründeten ihr schlechtes Ergebnis, eine 10-Jahresüberlebensrate von 74,7%, damit, dass die Patientenauswahl nicht strikt genug und dass - aufgrund der niedrigen Zahl an Implantationen - die Operationstechnik nicht ausgereift genug war [88].

Tabelle 22: Literaturübersicht zu den berichteten 10-Jahresüberlebensraten (10 JÜR)

| Autor | Jahr | Anzahl | 10 JÜR |
|------------------------|-------------|----------------|--------------|
| Murray et al [94] | 1998 | n = 143 | 97,7% |
| Svärd et al [113] | 2001 | n = 124 | 95,0% |
| Rajasekhar et al [107] | 2004 | n = 135 | 94,04% |
| Vorlat et al [121] | 2006 | n = 141 | 84% |
| Emerson et al [33] | 2008 | n = 55 | 85% |
| Mercier et al [88] | 2009 | n = 43 | 74,7% |
| Pandit et al [101] | 2011 | n = 1000 | 99,8% |
| Eigene Studie | 2012 | n = 136 | 91,7% |

Die 10-Jahresüberlebensrate dieser Studie von 91,7% ist vergleichbar mit den berichteten Zahlen aus anderen Zentren.

W-Dahl et al berichteten, dass die Revisionsrate bei Patienten, die zum Zeitpunkt der Prothesenimplantation jünger als 65 Jahre waren, signifikant höher war. Noch höher war in derselben Studie die Revisionsrate bei den Patienten unter 55 Jahren [8]. Auch Kuipers et al stellten fest, dass die Revisionsrate bei jüngeren Patienten (<60 Jahre) höher ist [75]. Das gleiche Ergebnis zeigte sich in der hier vorliegenden Studie. Der Revisionsanteil war bei Patienten, die vor ihrem 65. Lebensjahr eine Prothese implantiert bekamen, mit 6 von 65 (9,2%) höher als die 3 von 73 (4,1%), die sie nach ihrem 65. Lebensjahr implantiert bekamen. Ein Grund dafür könnte die höhere Aktivität und damit auch größere Beanspruchung der Prothese bei jüngeren Patienten sein.

Tabelle 23: Literaturübersicht zu den Gründen für die Prothesenwechsel

| Autor | Jahr | Wechselgrund | Standzeit |
|------------------------|-------------|--|--|
| Murray et al [94] | 1998 | 2x laterale Arthrose 1x Lockerung femoral 1x Lockerung tibial und femoral mit Infektion 1x unerklärte Schmerzen | 3,9 und 4,3 J. 10 J. 2,2 J. 12,5 J. |
| Rajasekhar et al [107] | 2004 | 3x Lockerung tibial 1x Schmerzen bei Valgusdeformität | 0,9, 1,3 und 2,7 J. 1,0 J. |
| Emerson et al [33] | 2008 | 5x laterale Arthrose (1x Polyarthritits, 4x mit Valgusdeformität) 1x Lockerung femoral | Ø 10,2 J. 3,7 J. |
| Pandit et al [101] | 2011 | 9x laterale Arthrose 6x Inlayluxation (davon 3 Traumen, 1 Impingement, 2 ohne erkennbaren Grund) 5x Infektion 6x unerklärte Schmerzen | Ø 5 J. (2-10) Ø 24 Mon. (3-67) Ø 16 Mon. (5-34) Ø 37 Mon. (9-108) |
| Eigene Studie | 2012 | 2x fortschreitende Arthrose 2x Schmerzen 1x traumatische Inlayluxation | 42 und 54 Mon. 10 und 62 Mon. 28 Mon. |

Die in dieser Studie berichteten Wechselgründe - 2 Fälle einer lateralen Arthrose nach 3,5 und 4,5 Jahren, eine traumatischen Inlayluxation nach 2,3 Jahren und 2 Fälle von unerklärten Schmerzen nach 0,8 und 5,2 Jahren – stehen im Einklang mit den Gründen aus der Literatur.

Die auf einer visuellen Analogskala abgefragten Schmerzen waren bei Lisowski et al mit $1,3 \pm 1,6$ [81] vergleichbar mit den hier erhobenen von $1,1 \pm 1,7$ (0-9).

Bis 2007 wurde der Oxford Knee-Score anders berechnet. Es wurden Punktwerte von 12 bis 60 verwendet, wobei 12 das bestmögliche Ergebnis war [95]. Zur besseren Vergleichbarkeit werden im Folgenden alle Punktwerte, die im alten Schema angegeben waren, in das neue Schema mit Werten von 0 bis 48 Punkten umgerechnet.

Tabelle 24: Literaturübersicht zu den Ergebnissen des Oxford Knee-Scores

| Autor | Jahr | Follow-up | Oxford Knee-Score |
|----------------------|-------------|-------------------------------|-------------------------|
| Jahromi et al [62] | 2004 | min. 12 Monate | 37,83 (6-48) |
| Edmondson et al [32] | 2011 | 4,5 J. (3-6) | 32,7 (16-48) |
| Lisowski et al [81] | 2011 | 4,2 J. (1-10,4) | 38,3 ±8,5 |
| Pandit et al [101] | 2011 | 5,6 J. (1-11) | 41,3 ±7,2 |
| Eigene Studie | 2012 | 4,2 ± 2,6 J. (0,9-9,9) | 38,7 ±7,3 (9-48) |

Die Ergebnisse dieser Studie lassen sich mit 38,7 ±7,3 (9-48) Punkten gut in die Ergebnisse aus der Literatur einordnen.

Bei Edmondson et al erreichten die Patienten im Oxford Knee-Score nur durchschnittlich 32,7 (16-48) Punkte. 17 (42,5%) hatten ein sehr gutes, 13 (32,5%) ein gutes, 7 (17,5%) ein mäßiges und 3 (7,5%) ein schlechtes Ergebnis [32]. In dieser Studie erreichten 60 Patienten (47,6%) ein sehr gutes, 40 (31,8%) ein gutes, 17 (13,5%) ein mäßiges und 9 (7,1%) ein schlechtes Ergebnis. Allerdings kann man die Ergebnisse nicht ganz vergleichen, da Edmondson et al bei der Einteilung in sehr gut, gut, mäßig und schlecht niedrigere Grenzen setzten. Werden diese angepasst, so erreichten 73 Patienten (57,9%) ein sehr gutes, 35 (27,8%) ein gutes, 15 (11,9%) ein mäßiges und 3 (2,4%) ein schlechtes Ergebnis und waren damit deutlich besser als das von Edmondson et al untersuchte Patientenkollektiv. Ihr schlechtes Ergebnis führten Sie darauf zurück, dass sie aufgrund ihrer strengen Indikationsstellung – Patienten mit einer signifikanten Retropatellararthrose bekamen eine bikondyläre Prothese implantiert – nur wenige unikondyläre Prothesen implantierten (48 in 4 Jahren).

Bei Jahromi et al erreichten Patienten jünger als 65 Jahre mit 34,03 (6-48) signifikant schlechtere Werte als Patienten älter als 65 Jahre mit 38,55 (17-48) [62]. Diese Tendenz ist auch in dieser Studie erkennbar, jedoch ohne statistische Signifikanz. Patienten unter 65 Jahren erreichten mit 37,5 ±7,9 (9-48) Punkten weniger Punkte als Patienten über 65 Jahren mit 39,1 ±7,1 (18-48) Punkten.

Außerdem erreichten die Patienten bei der Frage ob sie sich hinknien könnten sowohl bei Jahromi et al [62] wie auch in dieser Studie signifikant mehr Punkte, also ein schlechteres Ergebnis. Trotzdem ist die Fähigkeit zu knien nach UKA besser als nach TKA [48].

Tabelle 25: Literaturübersicht zu den Ergebnissen des WOMAC-Scores

| Autor | Jahr | Follow-up | WOMAC Schmerz | WOMAC Steifigkeit | WOMAC Alltagsaktivitäten |
|----------------------|-------------|-------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Kort et al [72] | 2007 | 2-6 J. | 76,38 ±14,99 | | 73,45 ±16,36 |
| Kort et al [71] | 2007 | 2-7 J. | 78,6 ±21,7 | 71,2 ±20,8 | 76,2 ±20,4 |
| Wylde et al [131] | 2008 | 1-3 J. | 81,6 ±19,3 | | 79,1 ±20,5 |
| Lisowski et al [81] | 2011 | 4,2 J. (1-10,4) | 85,8 ±17 | 76,2 ±19,3 | 81,5 ±18,0 |
| Eigene Studie | 2012 | 4,2 ± 2,6 J. (0,9-9,9) | 88,4 ±16,4 (8-100) | 79,6 ±23,1 (10-100) | 85,7 ±16,4 (7,1-100) |

Es liegen nur wenige Studien vor, die ebenfalls den WOMAC erhoben haben. Diese Ergebnisse – im Speziellen die von Lisowski et al [81] – sind aber gut mit den hier erhobenen vergleichbar. Bei den Schmerzen wurden 88,4 ±16,4 (8-100) Punkte, bei der Steifigkeit 79,6 ±23,1 (10-100) Punkte und bei den Alltagsaktivitäten 85,7 ±16,5 (6,5-100) Punkte erreicht.

Kort et al stellte in seinen beiden Studien – einmal Patienten älter, einmal Patienten jünger als 60 Jahre – etwas schlechtere Werte fest, wobei die jüngeren Patienten ein wenig schlechter abschnitten [71, 72].

Tabelle 26: Literaturübersicht zu den Ergebnissen des Knee Society-Scores

| Autor | Jahr | Follow-up | KSS Knie | KSS Funktion | KSS gesamt |
|------------------------|-------------|-------------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Rajasekhar et al [107] | 2004 | 5,82 J. (2-12) | 92,2 (51-100) | 76,2 (51-100) | 168,4 |
| Kort et al [71] | 2007 | 2-7 J. | 89,4 ±14,0 | 77,1 ±24,7 | 166,8 ±33,6 |
| Naal et al [96] | 2007 | 18 Mon. (12-28) | | | 186,9 ±18,3 |
| Emerson et al [33] | 2008 | 10,4 J. (2,6-13,4) | 75 | 90 | 165 |
| Clarius et al | 2009 | 5 J. (4-7) | 90 (30-100) | 90 (30-100) | |
| Lisowski et al [81] | 2011 | 4,2 J. (1-10,4) | 91,7 ±8,7 | 84,7 ±17,8 | 176,4 |
| Pandit et al [101] | 2011 | 5,6 J. (1-11) | 86,4 ±13,4 | 86,1 ±16,6 | 172,5 |
| Eigene Studie | 2012 | 4,2 ± 2,6 J. (0,9-9,9) | 90,4 ±14,6 (20-100) | 82,2 ±16,1 (40-100) | 172,4 ±26,0 (99-200) |

Die Ergebnisse des Knee Society-Scores lassen sich mit 90,4 \pm 14,6 (20-100) Punkten im Knie Teil, 82,2 \pm 16,1 (40-100) Punkten im Funktionsteil und 172,4 \pm 26,0 (99-200) Punkten insgesamt gut in die Literaturergebnisse einordnen.

Der UCLA Activity-Score ist laut Zahiri et al valide für die Aktivitätseinschätzung [132]. Bei Fischer et al [38] erreichten die Patienten mit 6,5 (3-9) Punkten etwas bessere Werte als in dieser Studie mit 6,1 \pm 1,4 (3-10) Punkten. Allerdings waren das Durchschnittsalter in der Studie von Fisher et al zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung mit 66 Jahren und das Follow-up mit 1,5 Jahren niedriger als das Alter von 69 Jahren und das Follow-up von 4,2 Jahren dieser Studie. Etwas niedriger war die Punktzahl des UCLA Activity-Score bei Heyse et al [53] mit 5,5 \pm 1,2. Das Alter dieser Gruppe war mit 72 Jahren jedoch etwas höher, während das Follow-up mit 4,6 Jahren vergleichbar war. Insgesamt kann man sagen, dass die Ergebnisse dieser Studie gut zu den Angaben in der Literatur passen.

Eine Limitierung der Aussagekraft ergibt sich bei allen Scores daher, dass nur jeweils der postoperative Status erhoben wurde. Aufgrund des schon in dieser Form umfangreichen Fragebogens mit 6 Seiten Länge wurde auf die zusätzliche Abfrage des präoperativen Status verzichtet.

Die durchschnittliche Beugung nach unikondylärem Kniegelenkersatz war bei Lisowski et al mit 127,1° \pm 9,8 [81], 130° (85-152°) bei Pandit et al [101] und 130° (100-155°) bei Clarius et al [28] sehr gut. Andere Studien erreichten mit 115,8° [55], 114,6° (35-140°) [107] und 113,21° \pm 14,59 (90-140°) [88] schlechtere Ergebnisse. Die Ergebnisse dieser Studie sind mit 124,7° \pm 10,6 (80-140°) mit den besseren Ergebnissen vergleichbar.

In mehreren Studien konnte kein Einfluss der Implantat-Positionierung auf das klinische Ergebnis, welches mittels Knee Society Score oder Oxford Knee Score erhoben wurde, festgestellt werden [28, 32, 46]. Dazu passend stellten Gulati et al fest, dass 5° Fehler tibial und 10° Fehler femoral bei der Implantation der Oxford Phase III Prothese toleriert werden können [46].

Bei der Varus/ Valgus Positionierung des femoralen Prothesenteils waren bei Clarius et al 2 Knie (3,6%), bei Gulati et al 4 Knie (2%) außerhalb der vorgegebenen 10° Toleranzgrenze [28, 46]. In dieser Studie waren 8 der 81 Knie (9,9%) außerhalb der Vorgaben, wobei 6 Prothesen zu valgisch und 2 Prothesen zu varisch eingebaut wurden.

Bei der Varus/ Valgus Positionierung des tibialen Prothesenteils waren bei Clarius et al 1 Knie (1,8%), bei Gulati et al 17 Knie (8%) außerhalb der Toleranzgrenze [28, 46]. In dieser Studie wurden 24 der 81 Knie (29,6%) zu valgisch eingebaut.

Whiteside et al empfahlen 1988 eine tibiale Neigung (tibial slope) zwischen 3 und 7°, um eine gute Stabilität in Flexion und Extension zu erreichen [127], da eine erhöhte Neigung zu einer erhöhten Translationsbewegung der Tibia führt [51]. Hernigou et al stellten eine durchschnittliche Neigung von 5,1° (-6 (anteriorer slope) -18°) fest [51], bei Clarius et al lag sie bei durchschnittlich 6,1° \pm 3,2 (0-14°) [28]. Bei Bruni et al betrug die Neigung präoperativ 5,3° \pm 3,1 und postoperativ 7° \pm 4,6 in der sehr guten und 7,6° \pm 4 in der guten Gruppe (Hospital for Special Surgery-Score, HSS) [20]. Alle Werte sind vergleichbar mit den 5,5° \pm 2,8 (-0,5 (anteriorer slope) -11°) posteriorer tibialer Neigung dieser Studie.

Ein Zusammenhang zwischen einer Varus/ Valgus Positionierung außerhalb der empfohlenen Richtwerte für die Prothesenteile des femoralen oder tibialen Prothesenteils oder eines erhöhten tibialen Slopes und einer verminderten Beugefähigkeit, Sportfähigkeit oder vermehrten Schmerzen konnten nicht festgestellt werden.

Auffällig war, dass in dieser Studie bei 35 der 81 Knie (43,2%) der femorale Prothesenteil in zu starker Flexion eingebaut wurde. Bei Gulati et al war dies bei keinem Knie der Fall [46]. Bei Clarius et al lagen mit 18 Knien (32,1%) auch deutlich mehr Knie als bei den anderen Ausmessungen außerhalb der Vorgaben [28]. Jedoch konnten Clarius et al keinen Zusammenhang zum Outcome finden. Die hier auffälligen signifikanten Unterschiede beim Oxford Knee-Score und die höheren Schmerzen wurden zuvor noch nicht beschrieben. Mögliche Ursache für die stärkeren Schmerzen und die Funktionseinschränkung könnte bei einer in zu starker Flexion implantierten Prothese ein Impingement bei voller Streckung sein. Allerdings sollte in weiteren Studien mit größerer Fallzahl untersucht werden, ob diese Aussage sich bestätigt.

Bei Kraus et al korrelierte der femorotibiale Winkel streng mit der Beinachse. Die durchschnittliche Veränderung war 4,21° in Richtung Valgus [74] und damit vergleichbar mit den 4,2° von Hsu et al [56]. Die Differenz zwischen femorotibialen Winkel und der Beinachse war bei Frauen mit 3,5° Richtung Valgus geringer als bei Männern (6,4° Richtung Valgus) [74]. Ähnliche Werte konnten in dieser Studie erhoben werden. Die durchschnittliche Differenz war mit 4,2° in Richtung Valgus vergleichbar. Auch hier waren die Werte der Frauen mit 3,9° Abweichung geringer als die der Männer mit 4,5°. Mit dieser Differenz der Abweichung lässt sich erklären, dass die Beinachse einen signifikanten Unterschied zwischen den Geschlechtern zeigte und der tibiofemorale Winkel nicht.

Das Alignment hängt von der Größe des Inlays, der Resektionshöhe der Tibia und des Femurs, der Bandstabilität und der präoperativen Deformität ab [123]. Ob es im Rahmen der Operation in den Valgus korrigiert werden soll oder nicht ist sehr umstritten. Das Belassen einer starken Varusdeformi-

tät hat einen starken Druck auf die medial liegenden Prothesenanteile mit einem erhöhten Risiko der Lockerung und Abnutzung zur Folge [68]. Ridgeway et al warnten vor einer Unterkorrektur - also einem Belassen der Varusdeformität - vor allem in Verbindung mit einem niedrigen Inlay [108]. Bei der Korrektur in eine valgische Beinachse besteht jedoch ein höheres Risiko für das Auftreten einer lateralen Arthrose [52, 110]. Dies zeigte sich bei Emerson et al. Dort mussten 4 Patienten aufgrund einer Arthrose lateral auf eine bikondyläre Prothese gewechselt werden, deren Beinachse auf durchschnittlich 5° (2-8°) Valgus korrigiert wurde [33]. Auch bei Mercier et al wurden alle Knie, die später aufgrund einer Arthrose im lateralen Kompartiment revidiert werden mussten, bei der Operation in den Valgus korrigiert [88]. Einige Autoren empfahlen deswegen die Belassung eines leichten Varus, welcher den physiologischen Achsenverhältnissen entspricht [20, 68]. Auch eine Veränderung der Weite des lateralen Gelenkspaltes kann ein Anzeichen für ein Fortschreiten der Arthrose sein. Laut Buckland-Wright et al [21] ist der Unterschied der Gelenkspaltweite signifikant, wenn er sich um 13% verändert. Eine Verschmälerung des lateralen Gelenkspaltes um 13% konnte bei 16 Patienten festgestellt werden. Im Outcome gab es keinen Unterschied im Vergleich zu den Patienten ohne signifikante Verschmälerung, ein Fortschreiten der Arthrose konnte bei einem dieser Patienten beobachtet werden.

Tabelle 27: Beinachse prä- und postoperativ

| Autor | Jahr | Beinachse präoperativ | Beinachse postoperativ |
|----------------------|-------------|--|--|
| Kennedy et al [68] | 1987 | 14° Varus – 7° Valgus | 7° Varus – 12° Valgus |
| Berger et al [16] | 2004 | 8° Varus | 2° Varus |
| Emerson et al [33] | 2008 | 1,6° Varus (8° Varus – 7° Valgus) | 5,6° Valgus (2° Varus - 13° Valgus) |
| Bruni et al [20] | 2009 | 8° Varus $\pm 3,4$ | 2,2° Varus $\pm 4,1$ / 3,3° Varus ± 3 |
| Mercier et al [88] | 2009 | 8,75° Varus (14° Varus - neutral) | 1,97° Varus (10° Varus - 6° Valgus) |
| Kim et al [69] | 2012 | 1,8° Varus (10° Varus - 4° Valgus) | 4,6° Valgus (2° Varus – 9° Valgus) |
| Eigene Studie | 2012 | 5,9° Varus $\pm 3,4$ (0-13,5° Varus) | 3,8° Varus $\pm 4,3$ (6° Valgus - 14,5° Varus) |

Bei Bruni et al wurden die besten Ergebnisse im HSS bei einer Korrektur von 5° $\pm 3,9$ und 6,1° ± 3 erreicht [20]. Auch in anderen Studien lag die Korrektur meist bei ungefähr 6° in Richtung einer geraden Beinachse [16, 33, 68, 69, 88]. In dieser Studie lag die Korrektur hingegen nur bei 1,8° $\pm 3,0$ in Richtung einer geraden Beinachse. Ein Grund dafür ist, dass die Zielvorgabe bei der Implantation einer unikon-

dylären Schlittenprothese ist, das ursprüngliche Alignement beizubehalten. Mit einem durchschnittlichen Varus von $3,8^\circ \pm 4,3$ postoperativ lag die Mehrzahl der Knie auch innerhalb der empfohlenen Vorgaben von $2-5^\circ$ Unterkorrektur [20]. Es fiel auf, dass eine Korrektur in den Valgus zu einem niedrigeren Oxford Knee-Score und höheren Schmerzen führte, auch wenn beide Parameter nicht signifikant unterschiedlich waren. Dies zeigt, dass die gängige Praxis – eben die Varus-Deformität nicht vollständig zu korrigieren – der richtige Weg ist.

4.2 Diskussion der sportlichen Aktivität nach Oxford Phase III-Prothese

Mit steigender körperlicher Aktivität im Alter und einer hohen Prävalenz an endoprothetischen Gelenkversorgungen stellt sich die Frage nach Empfehlungen zur sportlichen Aktivität nach Gelenkersatz. Die Patienten haben immer höhere Ansprüche, da sie ihre sportliche Aktivität auch nach einem Kniegelenkersatz nicht einstellen wollen. Eine Lockerung der Implantate, eine gesteigerte Inlayabnutzung oder eine periprothetische Fraktur sind Risiken, die dabei zu bedenken sind [59].

Ein Ziel der vorliegenden Arbeit war, Einflussfaktoren auf das Sportverhalten und die Auswirkung der sportlichen Aktivität auf das funktionelle Ergebnis nach unikondylärem Kniegelenkersatz zu untersuchen. Die Hypothese hierbei war, dass nach Implantation einer unikondylären Knieprothese dieselbe sportliche Aktivität wie vor der Implantation erreicht werden kann.

Bei Fisher et al [38] mit 64% und Hopper et al [55] mit 85,3% war die sportliche Aktivität nach Implantation einer unikondylären Knieprothese recht hoch. Der Anteil der sportlich Aktiven, der in dieser Arbeit untersuchten Gruppe, lag bei 59,5% präoperativ und 52,7% postoperativ. Das Alter war mit 69 Jahren allerdings höher als das Durchschnittsalter von 66 Jahren bei Fisher et al und von 63 Jahren bei Hopper et al. Im Bericht „Gesundheit in Deutschland“ des Statistischen Bundesamtes aus dem Jahr 2006 wurde über den Gesundheitszustand der in Deutschland lebenden Bevölkerung berichtet. Unter anderem wurde dort die körperliche Aktivität untersucht. Allerdings wurden nur sportliche Aktivitäten von mehr als 2 Stunden pro Woche erfasst [7]. Nimmt man nur die Patienten, die mindestens zweimal wöchentlich aktiv sind, sind die Anteile in den verschiedenen Gruppen meist vergleichbar. Tendenziell kann man also sagen, dass das Sportverhalten dieser untersuchten Gruppe mit unikondylärem Kniegelenkersatz in etwa dem Sportverhalten der Allgemeinbevölkerung entspricht. Problematisch ist hierbei jedoch die teils sehr geringe Patientenzahl in den verschiedenen Altersgruppen, besonders bei den jungen Patienten unter 60 Jahren und den alten Patienten über 80 Jahren. Um die Aussage weiter zu verifizieren, sollten Studien mit größerer Zahl der jeweiligen Untergruppen folgen.

Tabelle 28: Anteil der Männer und Frauen in verschiedenen Altersgruppen, die wöchentlich zwei und mehr Stunden Sport treiben (in Prozent). Quelle: Telefonischer Gesundheitssurvey 2003 [7]

| Altersgruppe | Männer (in %) | Frauen (in %) |
|--------------|---------------|---------------|
| 50 bis 59 | 36,2% | 33,2% |
| 60 bis 69 | 40,2% | 37,1% |
| 70 bis 79 | 29,9% | 22,2% |
| Ab 80 | 15,5% | 17,5% |

Tabelle 29: Anteil der Männer und Frauen in verschiedenen Altersgruppen, die mindestens zweimal wöchentlich Sport treiben (in Prozent), eigene Studie.

| Altersgruppe | Männer (in %) | | Frauen (in %) | |
|--------------|---------------|------|---------------|------|
| 50 bis 59 | 33,3% | n=3 | 57,1% | n=14 |
| 60 bis 69 | 21,7% | n=23 | 46,7% | n=30 |
| 70 bis 79 | 28,0% | n=25 | 17,4% | n=23 |
| Ab 80 | 16,7% | n=6 | 28,6% | n=7 |

Nach bikondylärem Oberflächenersatz war die sportliche Aktivität laut Bradbury et al [18] mit 35,0% präoperativ und 31,9% postoperativ niedriger, wobei das Durchschnittsalter bei 73 Jahren lag. Ähnliche Ergebnisse nach TKA zeigten sich bei Hopper et al [55] mit 72,4% präoperativ und 46,1% postoperativ bei einem Durchschnittsalter von 64 Jahren. Lygre et al [82] bestätigten, dass unikondyläre Prothesen den bikondylären Prothesen bezüglich Funktion bei Aktivitäten des täglichen Lebens und im Sport überlegen sind.

Ihre sportliche Aktivität behielten bei Fisher et al [38] 93%, bei Hopper et al [55] sogar 96,7% nach der Operation bei. Ein wenig niedriger liegen die 80,8% dieser Gruppe. Ein Erklärungsversuch ist erneut das jüngere Patientenalter mit 66 Jahren (Fisher et al [38]) und 63 Jahren (Hopper et al [55]) oder der kürzere Nachuntersuchungszeitraum (1,5 J. (Fisher et al [38]) und 1,9 J. (Hopper et al [55]) versus 4,2 J. (eigene Studie)). Deutlich niedriger war mit 63,6% die Zahl derer, die weiter sportlich aktiv blieben, nach bikondylärem Gelenkersatz [55].

In anderen Studien konnte kein Altersunterschied zwischen den sportlich Aktiven und Inaktiven festgestellt werden [26, 38, 96, 125]. In der hier vorliegenden Studie spielte das Alter eine Rolle bei der sportlichen Aktivität. Während präoperativ das Alter der aktiven und der inaktiven Gruppe vergleichbar war, waren postoperativ die Inaktiven signifikant älter. Das heißt, dass vor allem ältere Patienten ihre sportliche Aktivität aufgaben. Dieses Ergebnis deckt sich damit, dass die sportliche Aktivität im Alter auch in der Normalbevölkerung abnimmt [7].

Obwohl die life-time Aktivität der Männern höher ist als die der Frauen [7, 57], kamen einige Studien zu dem Ergebnis, dass das Geschlecht keinen Einfluss auf die sportliche Aktivität hat [26, 96, 125]. In dieser Studie hatte es einen Einfluss, allerdings im umgekehrten Sinne. Während präoperativ 43 der 74 (58,1%) weiblichen und 35 der 57 (61,4 %) männlichen Patienten aktiv waren, waren es postoperativ 41 von 74 (55,4%) Frauen und 28 von 57 (49,1%) Männer, die Sport trieben. Weder prä- noch postoperativ war dieser Unterschied signifikant, jedoch war die Aktivität der Frauen postoperativ höher. Während nur 2 Frauen weniger (2,7%) sportlich aktiv waren, beendeten 7 Männer (12,3%) ihre sportliche Aktivität. Ein Grund hierfür könnte erneut das Alter sein. Die Frauen waren mit $68,4 \pm 8,6$ (48-86) Jahren tendenziell – aber nicht signifikant – jünger als die Männer mit $70,9 \pm 7,2$ (58-91) Jahren.

McClung et al zeigten 2000, dass ein höherer BMI mit niedrigerer Aktivität assoziiert ist [86]. Auch hier war der BMI in der aktiven Gruppe signifikant niedriger ($27,6 \pm 4,7$ (20-56) kg/m^2 vs. $29,3 \pm 4,4$ (19-43) kg/m^2).

Bei Hopper et al gaben 88,2% [55], bei Naal et al 90,3 % [96] eine unveränderte oder besser Sportfähigkeit an. Nach bikondylärem Gelenkersatz war dieser Anteil mit 80,3% deutlich niedriger [55]. In dieser Studie gaben 86,2% ihre Sportfähigkeit als besser (55,7%) oder unverändert (30,5%) an. Unter den Patienten, die eine schlechtere Sportfähigkeit angaben, zeigten sich die hohen Ansprüche der Patienten. 4 Patienten fühlten sich schlechter, da sie bestimmte belastende Sportarten wie Bergsteigen, Skifahren, Langlauf und Yoga nicht mehr ausüben konnten.

Huch et al und Brandes et al [19, 57] kamen zum Ergebnis, dass die sportliche Aktivität eher von der Aktivität vor der Operation als der Operation selbst abhängt. Auch in der hier vorliegenden Studie bestand eine Korrelation zwischen der sportlichen Aktivität vor und nach der Operation.

In einer 2009 durchgeführten Umfrage der American Association for Hip and Knee Arthroplasty gaben über 95% der Operateure an, dass sie keine Einschränkungen bei Aktivitäten mit geringer Belastung wie Walking, Radfahren und Schwimmen machen würden [114]. Auffällig war hierbei, dass Operateu-

re, die viele Operationen durchführen, großzügiger in den Angaben der erlaubten Sportarten waren. Ein ähnliches Ergebnis ergab eine Umfrage der Knee Society unter 58 Chirurgen [59]. Sie empfahlen die Sportarten Radfahren, Tanzen, Walking, Golf und Schwimmen. Abgeraten wurde von Aerobic, Basketball, Fußball, Gymnastik, Jogging und Tennis.

Diese Empfehlungen passen gut zu den Sportarten, die von den befragten Patienten ausgeübt wurden. Sportarten mit niedriger Belastung wie Radfahren, Schwimmen und Walking wurden gehäuft nach der Prothesenimplantation ausgeübt. Ein deutlicher Rückgang zeigte sich bei belastenden Sportarten wie Bergsteigen, Skifahren, Fußball und Tennis. Die gleiche Abnahme in diesen Sportarten stellten Naal et al [96] fest. Es ist zu vermuten, dass vom jeweiligen Operateur empfohlen wurde genau diese Sportarten nicht mehr auszuüben. Allerdings konnte kein Zusammenhang zwischen der Ausübung von belastenden Sportarten und einer erhöhten Komplikationsrate festgestellt werden.

Bei Naal et al [96], blieb zwar die Zahl der Trainingseinheiten pro Woche mit 2,9 und 2,8 konstant, aber die Länge einer sportlichen Einheit nahm von 66 auf 55 Minuten ab. Jedoch zeigte sich bei ihnen ein Anstieg der Patienten, die mindestens viermal wöchentlich aktiv waren von 28,6% auf 34,2%. Auch in dieser Studie konnte eine nicht signifikante Zunahme in der Häufigkeit der sportlichen Betätigung festgestellt werden. Im Speziellen stieg die Anzahl der Patienten, die täglich Sport ausübten, von 11,5% auf 21,7%. Auch hier liegt die Vermutung nahe, dass den Patienten nach der Operation eine mäßige sportliche Betätigung empfohlen wurde.

Es fiel auf, dass die Patienten, die zum Zeitpunkt der Befragung sportlich aktiv waren, zufriedener als die Inaktiven waren. Da sie ebenso ihren Gesundheitszustand als besser einstufen, ist zu vermuten, dass sportlich Aktive generell zufriedener mit dem Operationsergebnis sind.

Ein Grund dafür könnte sein, dass Patienten, die sportlich aktiv waren, weniger Schmerzen angaben. Das Schmerzniveau war in allen Teilbereichen niedriger, als in der inaktiven Gruppe, jedoch nur bei Belastung und beim Treppensteigen war dieser Unterschied signifikant.

Im Oxford Knee-Score schnitten die sportlich aktiven Patienten in diversen Studien signifikant besser ab [38, 62]. Zum gleichen Ergebnis kam auch diese Studie. Es gab keine Frage in der die sportlich Aktiven weniger Punkte als die nicht Aktiven erreichten. Am deutlichsten war der Unterschied bei den Fragen zum Waschen und Abtrocknen, zum Auto ein- und aussteigen, zum Hinken und zum Treppensteigen. Auch hinknien, von einem Stuhl aufstehen, längere Strecken gehen und Hausarbeit fiel Patienten, die Sport ausüben, leichter. Sie hatten also weniger Probleme bei Alltagsaktivitäten.

Diese Annahme bestätigt sich in den Ergebnissen des WOMAC-Scores. Auch dort schnitten die sportlich Aktiven in den Fragen zu den Alltagsaktivitäten, genauso wie in den Fragen zu Schmerzen und Steifigkeit, signifikant besser ab.

Zahiri et al bestätigten, dass der UCLA-Score valide für die Aktivitätseinschätzung [132] ist. Bei den sportlich Aktiven lag der UCLA-Score also erwartungsgemäß signifikant höher. Werte ab 7 Punkten können nur von Patienten erreicht werden, die regelmäßig aktive Sportarten wie Radfahren ausüben, in dieser Studie waren es 51 der 128 Patienten (39,8%)

Auch im Knee Society-Score erreichten die Patienten, die Sport ausübten, signifikant mehr Punkte. Hierbei war auffällig, dass sportlich aktive Patienten bei den subjektiven Fragen zu Schmerzen und Funktion signifikant mehr Punkte erreichten. Der objektive Teil, welcher die klinische Untersuchung beinhaltet, zeigte aber keinen Unterschied. Die Beugefähigkeit war mit rund 125° ebenso wie die mediale/laterale und die anteriore/posteriore Stabilität in beiden Gruppen vergleichbar. Somit scheinen Beugefähigkeit und Stabilität keinen Einfluss auf die sportliche Aktivität zu haben. Es zeigte sich aber erneut, dass Patienten, die Sport ausüben, subjektiv zufriedener sind.

In der radiologischen Untersuchung war die Beinachse bei den sportlich Aktiven signifikant varischer als bei den Inaktiven. Dies passt zur Feststellung, dass die Patienten, deren Beinachse postoperativ varisch ist, tendenziell, aber nicht signifikant, einen besseren Oxford Knee-Score und ein niedrigeres Schmerzniveau als Patienten mit einer valgischen Beinachse hatten. Signifikant war die Differenz passenderweise nur beim Bewegungsschmerz.

Bei Mont et al [89] betrug der tibiofemorale Winkel bei den Aktiven und den Inaktiven jeweils 4° Valgus. Auch hier zeigte er keinen Unterschied zwischen den beiden Gruppen.

Es konnte kein Einfluss der sportlichen Aktivität auf die Veränderung des lateralen Gelenkspaltes oder die retropatellare Arthrose festgestellt werden. Aufgrund der Befürchtung eine Arthrose im lateralen Gelenkspalt oder retropatellar zu verursachen, sollte also nicht von der Ausübung von Sport abgeraten werden.

Eine Wechseloperation erfolgte aufgrund einer Inlayluxation, die durch einen Sturz bei der Ausübung von Gymnastikübungen verursacht wurde, die anderen vier Prothesenwechsel standen in keinem Zusammenhang mit sportlicher Aktivität. Von den fünf Patienten, bei denen die Prothese gewechselt werden musste waren zwei sowohl präoperativ als auch zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung sportlich aktiv, die anderen drei Patienten waren zu beiden Zeitpunkten nicht sportlich aktiv. Von den vier

Patienten, bei denen eine Revision notwendig war, waren zwei Patienten präoperativ und zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung sportlich aktiv, die anderen zwei Patienten waren zu beiden Zeitpunkten inaktiv. Es konnte also kein offensichtlicher Zusammenhang zwischen der Ausübung von Sport und Revisionen oder Wechseln festgestellt werden. Die Angst, dass die Revisions- oder Wechselrate durch sportliche Aktivität erhöht wird, ist anhand der vorliegenden Daten nicht zu bestätigen.

Die Hypothese, dass die Implantation einer unikondylären Knieprothese keinen Einfluss auf das Sportverhalten hat, kann bestätigt werden. Einflussfaktoren für die sportliche Aktivität nach Prothesenimplantation sind das Alter, das Körpergewicht und die sportliche Aktivität vor Prothesenimplantation.

4.3 Diskussion der Retropatellararthrose nach Oxford Phase III-Prothese

Es wird kontrovers diskutiert, ob eine bestehende Retropatellararthrose einen Einfluss auf das Ergebnis nach unikondylärem Kniegelenkersatz hat. Während in einigen Studien eine Arthrose im patellofemoralen Kompartiment als Kontraindikation für eine unikondyläre Knieprothese galt [15, 32, 92, 120, 121], hatte sie in anderen Studien keinen Einfluss auf die Prothesenauswahl [23, 43, 107, 113, 122]. Als Risikofaktoren für die Entstehung einer Retropatellararthrose gelten ein Trauma (Patellaluxation, Fraktur), eine Meniskektomie, ein Alter über 60 Jahren, die Ausübung von viel Freizeitsport und Übergewicht [36].

Ein Ziel dieser Arbeit war, den Einfluss einer präoperativ bestehenden Retropatellararthrose auf das postoperative klinische Ergebnis, vor allem in Hinblick auf die Sportfähigkeit, zu untersuchen.

Eine Patella tangential Aufnahme hat eine höhere Sensitivität als eine laterale Aufnahme um eine patellofemorale Gelenkspaltverschmälerung zu erkennen [27, 63]. Deswegen wurde der radiologische Retropatellararthrosegrad nur bei Patienten bestimmt, von denen diese Aufnahme vorlag. 11 Patienten, von denen nur eine laterale Aufnahme vorlag, mussten deswegen von dieser Auswertung ausgeschlossen werden.

In einer Studie von Berger et al hatte kein Patient vor der unikondylären Schlittenimplantation eine retropatellare Arthrose. Nach 10 Jahren hatten 1,6% der Patienten und nach 15 Jahren 10% der Patienten eine retropatellare Beschwerdesymptomatik [16]. Die Zeit scheint also ein großer Einflussfaktor für die Ausprägung der retropatellaren Arthrose zu sein. Dazu passt das Ergebnis dieser Studie, dass das Follow-up der Patienten, die sich im radiologischen Retropatellararthrosegrad verschlechterten

signifikant höher war als das der Patienten, deren Grad konstant blieb. Auch hier hatte sich also die patellofemorale Arthrose mit zunehmender Zeit verschlechtert.

Alter, Geschlecht und BMI wiederum hatten keinen Einfluss auf die Ausprägung der Retropatellararthrose.

Hauptmann et al [49] zeigten 2005, dass der radiologische Grad der Retropatellararthrose nicht mit dem subjektiven oder dem objektiven Teil des Turba-Scores korreliert. Diese Aussage konnte in dieser Arbeit bestätigt werden. Die Werte des objektiven Teils waren in beiden Studien mit 0,4 und 0,77 sehr gut. Im subjektiven Teil erreichte die in dieser Arbeit untersuchte Gruppe mit 3,3 einen deutlich schlechteren Wert als die 0,7 von Hauptmann et al. Der Nachuntersuchungszeitraum dieser Arbeit war mit 50 Monaten gegenüber 34,8 Monaten jedoch deutlich länger. Dabei ist zu bedenken, dass ein Faktor für die Verschlechterung der Retropatellararthrose die Zeit ist.

Obwohl statistisch keine Signifikanz vorlag, fiel auf, dass Patienten mit einer schweren Retropatellararthrose entsprechend einem Sperner Grad 3 oder 4 im subjektiven Teil des Turba-Scores mit 3,65 und 3,50 höhere, also schlechtere Werte, als Patienten mit einem Sperner Grad 1 oder 2 (2,50 und 3,08) erreichten.

Beard et al [11] und Kang et al [65] zeigten, dass die Schwere der Degeneration des patellofemorale Gelenks keinen Einfluss auf das Outcome hat. Auch in dieser Studie zeigten sich hierbei keine Unterschiede. Auch die Probleme und Schmerzen beim Treppensteigen und die Steifigkeit, welche auf eine retropatellare Problematik hindeuten könnten, waren bei Patienten mit einer leichten retropatellaren Arthrose (Sperner 1 und 2) vergleichbar mit Patienten, die dort eine schwere Arthrose (Sperner 3 und 4) haben.

Laut Englund et al haben Patienten, die zusätzlich zu einer tibiofemorale Arthrose auch eine patellofemorale Arthrose haben, mehr Symptome und eine schlechtere sportliche Funktion [36]. In dieser Arbeit konnte jedoch keine Korrelation zwischen Symptomen, sportlicher Funktion und dem Grad der Retropatellararthrose gefunden werden. Im Speziellen fand sich auch kein Zusammenhang zwischen der Verschlechterung des radiologischen Retropatellararthrosegrades und der sportlichen Aktivität.

Im Turba-Score erreichten die sportlich Aktiven jeweils bessere Werte, jedoch ohne statistische Signifikanz. Im objektiven Teil waren die Unterschiede geringer. Hier zeigte sich erneut, dass sportlich Aktive bei subjektiver Befragung ein besseres Outcome haben, obwohl die objektive klinische Untersuchung vergleichbar ist.

Bei Berger et al mussten 2 Knie wegen einer retropatellaren Beschwerdesymptomatik nach 7 und 10 Jahren auf eine bikondyläre Prothese gewechselt werden [16]. Dies ist jedoch ein seltenes Problem. Meist erfolgte - wie auch in dieser Studie - kein Wechsel aufgrund eines retropatellaren Problems [85, 94, 101]. Eine Begründung dafür findet sich in der Pathogenese der Retropatellararthrose. Aufgrund der Varusdeformität und den erhöhten Druck auf die medialen Anteile der Patella entsteht eine retropatellare Arthrose. Durch die Korrektur in Richtung einer geraden bzw. sogar eine leicht valgische Beinachse im Rahmen der Operation vermindert sich der Druck auf die mediale Patellafacette [23, 122]. Hierdurch verlangsamt sich die Progression der Arthrose und die retropatellaren Schmerzen nehmen ab. Abzuwägen ist dagegen jedoch das Fortschreiten der lateralen Arthrose, das bei einer Korrektur in den Valgus gefördert wird. In dieser Studie wurden die Patienten in Richtung einer geraden Beinachse korrigiert. Dadurch soll der Druck auf die mediale Patellafacette vermindert werden. Insgesamt wurden sie jedoch im Varus belassen, wodurch tendenziell weniger Schmerzen und ein besserer Oxford Knee-Score erreicht wurden, sowie das Belassen eines Varus von 2-5° [20] erreicht wurde. Um diese Aussage zu bestätigen, sind jedoch noch genauere Untersuchungen des Knorpels mittels Kernspintomographie oder eine radiologische Auswertung, die zwischen medialer und lateraler Retropatellararthrose differenziert, nötig.

Die Hypothese, dass eine bestehende Retropatellararthrose keinen Einfluss auf die sportliche Aktivität hat, kann bestätigt werden.

4.4 Diskussion der Ergebnisse nach Prothesenwechsel

Zwischen Januar 2000 und Dezember 2009 wurden im Klinikum Großhadern 31 unikondyläre Prothesen auf eine bikondyläre Prothese gewechselt. Bei 30 Patienten konnte ein bikondylärer Oberflächenersatz verwendet werden, nur ein Patient benötigte aufgrund einer Innenbandschwäche eine Revisionsprothese. Die Wiederfindungsrate lag bei 71%, da einige Patienten trotz wiederholten Versuchen bis hin zur Adressnachverfolgung nicht erreichbar waren.

Diese 30 Patienten – die als Revision einer unikondylären Prothese einen bikondylären Oberflächenersatz erhalten haben – wurden nachuntersucht. Die Hypothese war, dass ihre Ergebnisse primär implantierten bikondylären Prothesen nicht unterlegen sind.

Ein großes Problem früher berichteter Wechseloperationen waren die Knochendefekte, die durch den Ausbau der unikondylären Prothese entstanden. Diese traten entsprechend den Literaturangaben bei 30-76% auf und erforderten den Einsatz von Teilen einer Revisionsprothese [10, 77, 84, 100]. Durch

neue Prothesendesigns der unikondylären Prothesen mit weniger Knochenverlust können normale primäre bikondyläre Prothesen zum Wechsel eingesetzt werden.

Die Gründe für den Wechsel einer unikondylären Prothese sind meist Schmerzen, eine aseptische Lockerung, ein Fortschreiten der Arthrose, eine Inlayluxation, eine Infektion oder diverse Traumata, die zu einem mechanischen Versagen der Prothese führen.

Eine Literaturübersicht zu Gründen für den Prothesenwechsel, den verwendeten Teilen einer Revisionsprothese und den benutzten Mitteln zur Auffüllung der Knochendefekte sind in Tabelle 33 aufgeführt.

Während teilweise bei bis zu 68,8% der Prothesenwechsel verlängerte Schäfte und „wedges“ eingesetzt wurden [10, 24, 80, 85, 103, 117], musste in dieser Studie nur bei einem Patienten (3,3%) wegen einer Ruptur des medialen Kollateralbandes eine Revisionsprothese implantiert werden.

Um Knochendefekte, die durch den Ausbau der unikondylären Prothese entstanden waren, aufzufüllen, wurden in anderen Studien oftmals Zement und Schrauben zur Verankerung von Zement oder Knochentransplantaten verwendet [10, 24, 61, 100]. Allerdings empfahlen Padgett et al Knochentransplantate zu bevorzugen, da sich in ihrer Studie bei 2 Knien, bei denen ein großer tibialer Defekt mit Zement aufgefüllt worden war, sich die tibiale Prothesenkomponente lockerte [100]. In neueren Studien wurden anstatt Zement auch autologe und allogene Knochentransplantate eingesetzt [85, 117]. Auch in der hier vorliegenden Studie wurde bei 20 Patienten die lateral resezierte Spongiosaplatte zum Aufbau des medialen Tibiaplateaus verwendet. Ziel dabei war es, den Substanzdefekt an der medialen Tibia auszugleichen, um ein niedriges Inlay einsetzen zu können, damit Ergebnisse wie bei einer primären bikondylären Prothesenimplantation erreicht werden können.

Die Höhe des Polyethylen-Inlays lag bei durchschnittlich $11,4 \pm 1,7$ (8-15) mm und damit genau zwischen den Werten, die Becker et al aus der Gruppe der primären Oberflächenersatzprothesen ($10,3 \pm 3$ mm) und der Gruppe der revidierten unikondylären Prothesen ($12,9 \pm 3$ mm) berichtete [12]. In der hier vorliegenden Studie konnte bei 26 Patienten ein Inlay kleiner oder gleich 12,5 mm verwendet werden, davon bei 12 Patienten die kleinste Inlayhöhe von 10 mm.

Das hintere Kreuzband wurde bei 4 der 30 Patienten (13,3%) reseziert. Hierbei wurden jeweils ultrakongruente Inlays verwendet, eine posterior stabilisierte Prothese war nicht nötig. In der Literatur hingegen, wurden in 2,7 bis 17,4% der Fälle posterior stabilisierte Prothesen verwendet [10, 24, 84, 85, 100, 117].

Pearse et al berichteten, dass die Revisionsrate der gewechselten uni- auf bikondylären Prothesen viermal höher sei als bei primären bikondylären Prothesen [103]. In dieser Studie musste bei 2 der 22 befragten Patienten (9,1%) nach 15 und 17 Monaten eine Revisionsoperation (eine Patellaplastik, ein Prothesenausbau bei einem low-grade-Infekt mit anschließendem Wiedereinbau) durchgeführt werden, wobei der kurze Nachuntersuchungszeitraum von $38,6 \pm 24,7$ (4-104) Mon. und die geringe Patientenzahl beachtet werden muss. Um eine genauere Aussage treffen zu können, müssen die Patienten weiter beobachtet und mit einem längeren Follow-up erneut befragt werden.

Bei Pearse et al erreichten die Patienten mit einer bikondylären Prothese nach unikondylärer Prothese im Oxford Knee-Score $30,02$ (10-48) Punkte, davon 51,6% gute oder sehr gute Ergebnisse. Patienten mit einer primären bikondylären Prothese erreichten mit $37,16 \pm 8,18$ signifikant mehr Punkte [103]. In dieser Studie erreichten Patienten nach Wechsel einer unikondylären auf eine bikondyläre Oberflächenersatzprothese durchschnittlich $32,1 \pm 10,7$ (12-45) Punkte und 53,4% gute oder sehr gute Ergebnisse und sind mit den von Pearse et al berichteten Ergebnissen für die uni- auf bikondylären Wechsel vergleichbar.

Beim WOMAC-Score erreichte bei Becker et al die Gruppe der Prothesenwechsel $2,3 \pm 2,6$ im Bereich Schmerzen, $2,6 \pm 2,6$ im Bereich Steifigkeit und $2,9 \pm 2,3$ im Bereich der Alltagsaktivitäten [12]. Vergleichbare Ergebnissen wurden in dieser Studie erreicht ($2,7 \pm 2,8$ Schmerzen, $3,0 \pm 2,4$ Steifigkeit, $2,8 \pm 2,4$ Alltagsaktivitäten). Die Gruppe der primären bikondylären Prothesen erzielte bei Becker et al nur im Bereich der Alltagsaktivitäten signifikant bessere Ergebnisse ($2 \pm 1,7$ Schmerzen, $1,8 \pm 2,3$ Steifigkeit, $1,7 \pm 2$ Alltagsaktivitäten)[12].

Bei Becker et al erreichten die Patienten im Teil Funktion des Knee Society-Scores $56,1 \pm 15$, im Teil Knie $71,8 \pm 18$ Punkte [12]. Die hier berichteten Ergebnisse mit $67,5 \pm 22,3$ (30-100) im Teil Funktion und $82,8 \pm 13,2$ (49-100) im Teil Knie sind deutlich besser und vergleichbar mit den Ergebnissen, die Becker et al von den primären bikondylären Prothesen berichteten (Teil Knie $80,4 \pm 10$, Teil Funktion $64,1 \pm 19$). Während nach primärem bikondylären Oberflächenersatz zwar einige Studien mit 170-188 Punkten bessere Ergebnisse berichteten [19, 93, 129], sind die Ergebnisse anderer Studien mit 140-159 Punkten vergleichbar [9, 25, 47].

Vor der Wechseloperation übten 13 Patienten (59,1%) Sport aus, danach waren es 10 Patienten (45,5%). 9 der 13 Patienten (69,2%) behielten ihre sportliche Aktivität nach dem Prothesenwechsel bei. In der Literatur wurden präoperative Anteile an sportlichen Aktiven von 42-72%, postoperative Anteile von 31-46% beschrieben. Dabei blieben 63-65% auch nach der Prothesenimplantation sport-

lich aktiv [18, 55, 57]. Bezüglich der Ausübung von Sport und der Sportfähigkeit sind die von unikondylären auf einen bikondylären gewechselten Schlitten primären bikondylären Prothesen also nicht unterlegen.

Die durchschnittliche Beugefähigkeit lag bei 100° [10, 12, 61, 77, 84, 85]. Bei Jackson et al lag sie mit 84° (35-120°) [61] deutlich niedriger und bei Barrett et al mit 110° (70-132°) [10], McAuley et al mit 111° (60-135°) [85] und Levine et al mit 115° (90-140°) [80] etwas höher. Ähnliche Werte wurden mit 103° (30-120°), 105° (20-130°) und 116,4° ±14,0 nach primärer bikondylärer Prothesenimplantation berichtet [9, 47, 93]. Die 104,1° ±13,2 (80-135°) Beugefähigkeit in dieser Studie lagen damit im Bereich der von anderen Autoren berichteten Ergebnisse und sind somit mit dem Ergebnis nach primärem bikondylären Oberflächenersatz vergleichbar.

Auch wenn die gewechselten Prothesen den primär bikondylären Prothesen in der Literatur teilweise leicht unterlegen waren, war in dieser Studie eine Revision auf eine bikondyläre Prothese nach einer unikondylären Prothese sehr gut möglich und führte zu einem vergleichbaren Ergebnis wie nach primärer Implantation einer bikondylären Oberflächenersatzprothese. Zum gleichen Schluss kamen auch andere Autoren [12, 73, 80, 84]. Der Wechsel von einer unikondylären Knieprothese auf eine bikondyläre Oberflächenersatzprothese gelingt besser als die Primärimplantation einer bikondylären Oberflächenersatzprothese nach hoher tibialer Umstellungsosteotomie oder die Revision einer bikondylären Prothese [80]. Dort sind insbesondere Wundinfektionen ein großes Problem [61, 128].

Die Hypothese, dass der Wechsel von einer unikondylären Prothese auf eine bikondyläre Prothese zu vergleichbaren Ergebnissen wie eine primäre bikondyläre Oberflächenprothese führt, wird von dieser Studie unterstützt.

Tabelle 30: Literaturübersicht zu den Wechseln von einer unikondylären auf eine bikondyläre Prothese

| Autor | Jahr | Standzeit | n = | Gründe | Wechselprothese |
|-----------------------|------|-----------------|-----|---|---|
| Pearse et al [103] | 2010 | | 205 | 100x Schmerzen 75x aseptische Lockerung (45 tibial, 30 femoral) 16x fortschreitende Arthrose 11x Infektion 9x Inlayluxation | 58 Teile einer Revisionsprothese (45 Schäfte, 29 Keile, davon bei 21 Schäfte und Keile) (28,3%) |
| Tinius et al [117] | 2006 | 44 (3-81) Mon. | 46 | 75x aseptische Lockerung (38 TKA, 37 Revisions-UKA) 14x laterale Arthrose (7 TKA, 7 Revisions-UKA) 1x Fraktur tibial (1 TKA) | 6 verlängerte Schäfte (13,0%) 8 allogene Knochentransplantate |
| Becker et al [12] | 2004 | 66,8 ±34,6 Mon. | 28 | 28x aseptische Lockerung | |
| McAuley et al [85] | 2001 | 67 (9-204) Mon. | 32 | 9x aseptische Lockerung (8 tibial, 1 femoral) 21x Inlay-Abnutzung | 14 verlängerte Schäfte tibial, 8 Keile (68,8%) 10 autologe Knochentransplantate |

| | | | | | |
|------------------------|------|-------------------------|----|--|--|
| Chakrabarty et al [24] | 1998 | 56 Mon (3Mon.-16,75 J.) | 73 | 27x Fortschreiten der Arthrose (davon 5 mit PE-Abnutzung) 28x aseptische Lockerung (davon 12 mit PE-Abnutzung und 5 mit Fortschreiten der Arthrose) 8x Implantatversagen 4x PE-Abnutzung 3x andere 2x multifaktoriell 1x Stressfraktur unter der Tibia | 2 Revisionsprothesen (2,7%) 26 kleine Knochendefekte (2/3 autologe Knochentransplantate, 1/3 Zement) 16 große Knochendefekte (Knochentransplantate, Zement, Keile) |
| Levine et al [80] | 1996 | 62 (7-106) Mon. | 31 | 21x PE-Abnutzung 10x fortschreitende Arthrose | 6 Keile (4 tibial, 2 femoral) (19,4%) 7 autologe Knochentransplantate |
| Martin et al [84] | 1995 | 33 (7-96) Mon. | 23 | 16x aseptische Lockerung 4x Inlayluxation 3x Infektion mit Sepsis | 1 Scharnierprothese (bei Z.n. suprakondylärer Femurfraktur) (4,3%) 30% Knochenrekonstruktion (2 Keile, 5 autologe Knochentransplantate) |
| Jackson et al [61] | 1994 | 42 Mon. (7Mon.-10 J.) | 23 | 24x mechanisches Versagen oder fortschreitende Arthrose | 50% große Knochendefekte (2 autologe Knochentransplantate, sonst Zement) |

| | | | | | |
|---------------------|------|--------------------------|----|---|--|
| Lai et al [77] | 1993 | 3,7 ±2,6 J. (14T.-10 J.) | 48 | 31x aseptische Lockerung (19 tibial, 4 femoral, 8 tibial und femoral) 8x fortschreitende Arthrose 3x Bandinstabilität 2x Prothesenbruch 1x Knochenfraktur 1x Malalignment | 50% Knochendefekte (Zement) |
| Padgett et al [100] | 1991 | 8 Mon.- 8 J. | 22 | 7x fortschreitende Arthrose 4x Malalignment 3x Bandinstabilität 3x aseptische Lockerung tibial 3x Einbruch des Tibiaplateaus 1 unerklärter Schmerz | 76% große Knochendefekte (9 Zement, 3 autologe Knochentransplantate, 2 Titan-Mash mit Zement, 1 Zement mit Schrauben, 1 tibialer Keil) |
| Barrett et al [10] | 1987 | 47 (4-113) Mon. | 29 | 16x aseptische Lockerung (9 tibial, 4 femoral, 3 tibial und femoral) 9x fortschreitende Arthrose 2x patellofemorale Symptomatik 1x Bandinstabilität 1x Malpositionierung tibial | 6 verlängerte Schäfte (2 tibial, 4 tibial und femoral), 1 Keil tibial 3 Knochentransplantate, 5 Zement und Schrauben |
| Eigene Studie | 2012 | 44,5 ±49,2 (0-217) Mon. | 31 | 20x aseptische Lockerung (9 tibial, 1 femoral, 10 tibial und femoral) 7x fortschreitende Arthrose 2x traumatische Inlayluxation durch Sturz 1x Prothesenbruch durch Sturz 1x Bandinstabilität | 1 Revisionsprothese, 20 autologe Knochentransplantate |

5 Schlussfolgerungen

Es zeigte sich, dass Alter und BMI einen Einfluss auf die sportliche Aktivität nach unikondylärem Gelenkersatz haben. Sportlich aktive Patienten hatten außerdem ein signifikant besseres Ergebnis im Oxford Knee Score und eine höhere Zufriedenheit als die sportlich Inaktiven. Es konnte kein Einfluss der sportlichen Aktivität auf die Revisions- oder Wechselrate gezeigt werden. Die Hypothese, dass die sportliche Aktivität nach unikondylärem Kniegelenkersatz mit der Oxford Phase III Prothese grundsätzlich vergleichbar mit der sportlichen Aktivität der Gesamtbevölkerung ist, kann mit dieser Studie gestützt werden.

Dass eine vorher bestehende asymptomatische Retropatellararthrose keinen Einfluss auf das Outcome nach unikondylärem Kniegelenkersatz hat wurde in verschiedenen Studien schon gezeigt [11, 49, 65]. Englund et al zeigten jedoch, dass sie einen Einfluss auf die sportliche Aktivität hat [36]. In der hier vorliegenden Studie konnte kein Zusammenhang zwischen dem Grad der Retropatellararthrose und der sportlichen Aktivität gefunden werden. Außerdem erfolgten keine Revision und kein Wechsel aufgrund eines retropatellaren Problems. Die Hypothese, dass die asymptomatische Retropatellararthrose keinen Einfluss auf die Sportfähigkeit hat, kann bestätigt werden.

Bei der Implantation von unikondylären Prothesen ist der Knochenverlust gering. Dadurch ist es im Falle einer nötigen Wechseloperation möglich eine bikondyläre Oberflächenersatzprothese und keine Revisionsprothese zu implantieren. Auch die dritte Hypothese, eben dass die von einer uni- auf eine bikondyläre gewechselte Prothese einer primär implantierten bikondylären Prothese im Outcome nicht unterlegen sind, konnte durch die Ergebnisse dieser Studie unterstützt werden.

6 Zusammenfassung

Es wurden zahlreiche gute Langzeitergebnisse nach Implantation einer unikondylären Knieprothese vom Typ Oxford III berichtet. Ziel dieser Studie war es, die sportliche Aktivität und etwaige Einflussfaktoren nach Implantation einer unikondylären Schlittenprothese zu bestimmen. Ein postulierter Vorteil gegenüber der Implantation einer bikondylären Prothese ist neben der besseren Funktion der geringere Knochenverlust und die damit verbundene bessere Revisionsmöglichkeit. Eine möglicherweise kürzere Standzeit gegenüber der bikondylären Prothese wäre akzeptabel, wenn die Revision eines unikondylären Schlittens auf einen Oberflächenersatz mit vergleichbaren Ergebnissen zur Primärimplantation möglich wäre.

Dazu wurden 181 Patienten befragt, die zwischen Oktober 1998 und Dezember 2007 eine Oxford Phase III unikondyläre Knieprothese im Klinikum Großhadern implantiert bekamen. Im Juni 2008 wurden Fragebögen mit offenen Fragen, dem Oxford Knee-Score, dem WOMAC-Score, dem Knee Society-Score und dem UCLA-Score verschickt. Die Daten von 136 Patienten (75,1%) mit einem Follow-up von $4,2 \pm 2,6$ (0,9-9,9) Jahren konnten ausgewertet werden. Außerdem wurden 81 dieser Patienten klinisch und radiologisch untersucht.

Vor der unikondylären Prothesenimplantation waren 78 Patienten (59,5%) sportlich aktiv, danach waren es 69 Patienten (52,7%). Während das Alter sich präoperativ nicht unterschied, waren postoperativ die sportlich Aktiven signifikant jünger ($p < 0,05$). Außerdem hatten die Aktiven einen signifikant geringeren BMI ($p < 0,05$). Alter und Gewicht scheinen Einflussfaktoren für die sportliche Aktivität zu sein. Fast alle der erhobenen Scores (WOMAC, Oxford, KSS subjektiv, UCLA) waren bei den sportlich Aktiven signifikant besser ($p < 0,05$), nur im KSS objektiv gab es keine Unterschiede. Bei den Sportarten zeigte sich ein Rückgang von kniebelastenden Sportarten wie Bergsteigen, Tennis und Fußball. Ein Wechsel war aufgrund einer Inlayluxation beim Ausüben von Gymnastik nötig. Die Beinachse wurde um durchschnittlich $1,8^\circ \pm 3,0$ (-7,5-4,5) in Richtung einer geraden Beinachse korrigiert. Bei den sportlich aktiven Patienten war die Beinachse signifikant mehr varisch als bei den Inaktiven. Zwischen dem radiologischen Grad der Retropatellararthrose und der sportlichen Aktivität gab es keinen Zusammenhang. Eine bestehende asymptomatische Retropatellararthrose ist somit kein Einflussfaktor auf die sportliche Aktivität. Mit zunehmendem Follow-up verschlechterte sich der radiologische Retropatellararthrosegrad. Die Zeit ist also ein starker Einflussfaktor für die Retropatellararthrose, wobei keine klinische Relevanz festgestellt werden konnte. Es erfolgte kein Wechsel aufgrund eines retropatellaren Problems. Die 5-Jahresüberlebensrate lag bei 94,4%, die 10-Jahresüberlebensrate bei 91,7%.

Denselben Fragebogen erhielten 31 Patienten, bei denen zwischen dem 01.01.2000 und dem 31.12.2009 eine unikondyläre Knieprothese auf eine bikondyläre Prothese im Klinikum Großhadern gewechselt wurde. In einem Fall war aufgrund einer Innenbandschwäche der Einsatz einer Revisionsprothese nötig, ansonsten wurde ein bikondylärer Oberflächenersatz verwendet. Die Daten dieser 30 Patienten wurden ausgewertet, der Fragebogen lag von 22 Patienten (71,0%) vor.

In der Gruppe der Patienten nach Prothesenwechsel waren 10 Patienten (45,5%) nach dem Wechsel sportlich aktiv. Die durchschnittliche Flexion lag bei $104,1^\circ \pm 13,2$ (80-135°). Vergleichbar waren die Angaben aus der Literatur zur Sportfähigkeit und dem funktionellen Ergebnis nach primär bikondylären implantierten Prothesen.

In dieser Studie konnte gezeigt werden, dass nach Implantation einer Oxford Phase III Prothese eine gute Funktion und im Speziellen eine gute Sportfähigkeit erzielt werden können. Außerdem ist ein Wechsel auf einen primären bikondylären Oberflächenersatz mit gutem funktionellem Ergebnis möglich.

7 Literaturverzeichnis

1. www.biomet.com.
2. www.zimmer-orthopedics.ch.
3. Oxford unikondyläres Kniesystem Operationstechnik.
4. (2009) Demographics of Hip and Knee Arthroplasty. Australian Orthopaedic Association, Adelaide
5. (2009) The Swedish Knee Arthroplasty Register - Annual Report 2009
Dept. of Orthopedics, Lund University Hospital, Lund
6. (2011) The Swedish Knee Arthroplasty Register - Annual Report 2011. Dept. of Orthopedics, Lund University Hospital, Lund
7. (Hrsg) R-K-I (2006) Gesundheit in Deutschland. Gesundheitsberichtserstattung des Bundes. In: RKI (ed). Robert Koch Institut, Berlin
8. A WD, Robertsson O, Lidgren L, Miller L, Davidson D, Graves S (2010) Unicompartamental knee arthroplasty in patients aged less than 65. Acta orthopaedica 81:90-94
9. Asif S, Choon DS (2005) Midterm results of cemented Press Fit Condylar Sigma total knee arthroplasty system. J Orthop Surg (Hong Kong) 13:280-284
10. Barrett WP, Scott RD (1987) Revision of failed unicondylar unicompartamental knee arthroplasty. The Journal of bone and joint surgery American volume 69:1328-1335
11. Beard DJ, Pandit H, Gill HS, Hollinghurst D, Dodd CA, Murray DW (2007) The influence of the presence and severity of pre-existing patellofemoral degenerative changes on the outcome of the Oxford medial unicompartamental knee replacement. The Journal of bone and joint surgery British volume 89:1597-1601
12. Becker R, John M, Neumann WH (2004) Clinical outcomes in the revision of unicondylar arthroplasties to bicondylar arthroplasties. A matched-pair study. Archives of orthopaedic and trauma surgery 124:702-707
13. Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH, Campbell J, Stitt LW (1988) Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee. The Journal of rheumatology 15:1833-1840
14. Benninghoff A, Drenckhahn D (2008) Skelett- und Muskelsystem. Anatomie, pp 255-411
15. Berger RA, Nedeff DD, Barden RM, Sheinkop MM, Jacobs JJ, Rosenberg AG, Galante JO (1999) Unicompartamental knee arthroplasty. Clinical experience at 6- to 10-year followup. Clinical orthopaedics and related research:50-60
16. Berger RA, Meneghini RM, Sheinkop MB, Della Valle CJ, Jacobs JJ, Rosenberg AG, Galante JO (2004) The progression of patellofemoral arthrosis after medial unicompartamental replacement: results at 11 to 15 years. Clinical orthopaedics and related research:92-99
17. Bonnin M, Chambat P (2004) [Current status of valgus angle, tibial head closing wedge osteotomy in media gonarthrosis]. Der Orthopade 33:135-142
18. Bradbury N, Borton D, Spoo G, Cross MJ (1998) Participation in sports after total knee replacement. The American journal of sports medicine 26:530-535
19. Brandes M, Ringling M, Winter C, Hillmann A, Rosenbaum D (2010) Changes in physical activity and health-related quality of life during the first year after total knee arthroplasty. Arthritis care & research
20. Bruni D, Iacono F, Russo A, Zaffagnini S, Muccioli GM, Bignozzi S, Bragonzoni L, Marcacci M (2010) Minimally invasive unicompartamental knee replacement: retrospective clinical and radiographic

- evaluation of 83 patients. Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA 18:710-717
21. Buckland-Wright JC (1994) Quantitative radiography of osteoarthritis. *Annals of the rheumatic diseases* 53:268-275
 22. Carlsson LV, Albrektsson BE, Regner LR (2006) Minimally invasive surgery vs conventional exposure using the Miller-Galante unicompartmental knee arthroplasty: a randomized radiostereometric study. *The Journal of arthroplasty* 21:151-156
 23. Carr A, Keyes G, Miller R, O'Connor J, Goodfellow J (1993) Medial unicompartmental arthroplasty. A survival study of the Oxford meniscal knee. *Clinical orthopaedics and related research*:205-213
 24. Chakrabarty G, Newman JH, Ackroyd CE (1998) Revision of unicompartmental arthroplasty of the knee. Clinical and technical considerations. *The Journal of arthroplasty* 13:191-196
 25. Chana R, Shenava Y, Nicholl AP, Lusted FJ, Skinner PW, Gibb PA (2008) Five- to 8-year results of the uncemented Duracon total knee arthroplasty system. *The Journal of arthroplasty* 23:677-682
 26. Chatterji U, Ashworth MJ, Lewis PL, Dobson PJ (2005) Effect of total knee arthroplasty on recreational and sporting activity. *ANZ journal of surgery* 75:405-408
 27. Cicuttini FM, Baker J, Hart DJ, Spector TD (1996) Choosing the best method for radiological assessment of patellofemoral osteoarthritis. *Annals of the rheumatic diseases* 55:134-136
 28. Clarius M, Hauck C, Seeger JB, Pritsch M, Merle C, Aldinger PR (2009) Correlation of positioning and clinical results in Oxford UKA. *International orthopaedics*
 29. Dawson J, Fitzpatrick R, Murray D, Carr A (1998) Questionnaire on the perceptions of patients about total knee replacement. *The Journal of bone and joint surgery British volume* 80:63-69
 30. Debrunner AM (2005) Orthopädie Orthopädische Chirurgie
 31. Dye SF (1987) An evolutionary perspective of the knee. *The Journal of bone and joint surgery American volume* 69:976-983
 32. Edmondson MC, Isaac D, Wijeratna M, Brink S, Gibb P, Skinner P (2011) Oxford unicompartmental knee arthroplasty: medial pain and functional outcome in the medium term. *Journal of orthopaedic surgery and research* 6:52
 33. Emerson RH, Jr., Higgins LL (2008) Unicompartmental knee arthroplasty with the oxford prosthesis in patients with medial compartment arthritis. *The Journal of bone and joint surgery American volume* 90:118-122
 34. Emerton ME, Burton D (2001) The role of unicompartmental knee replacement. *Current Orthopaedics* 15:406-412
 35. Engelbrecht E, Zippel J (1973) The sledge prosthesis "model St. Georg". *Acta Orthop Belg* 39:203-209
 36. Englund M, Lohmander LS (2005) Patellofemoral osteoarthritis coexistent with tibiofemoral osteoarthritis in a meniscectomy population. *Annals of the rheumatic diseases* 64:1721-1726
 37. Felson DT, Zhang Y (1998) An update on the epidemiology of knee and hip osteoarthritis with a view to prevention. *Arthritis and rheumatism* 41:1343-1355
 38. Fisher N, Agarwal M, Reuben SF, Johnson DS, Turner PG (2006) Sporting and physical activity following Oxford medial unicompartmental knee arthroplasty. *The Knee* 13:296-300
 39. Gidwani S, Fairbank A (2004) The orthopaedic approach to managing osteoarthritis of the knee. *BMJ* 329:1220-1224
 40. Goodfellow J, O'Connor J (1978) The mechanics of the knee and prosthesis design. *The Journal of bone and joint surgery British volume* 60-B:358-369
 41. Goodfellow JW, O'Connor J (1986) Clinical results of the Oxford knee. Surface arthroplasty of the tibiofemoral joint with a meniscal bearing prosthesis. *Clinical orthopaedics and related research*:21-42

42. Goodfellow JW, Tibrewal SB, Sherman KP, O'Connor JJ (1987) Unicompartamental Oxford Meniscal knee arthroplasty. *The Journal of arthroplasty* 2:1-9
43. Goodfellow JW, Kershaw CJ, Benson MK, O'Connor JJ (1988) The Oxford Knee for unicompartamental osteoarthritis. The first 103 cases. *The Journal of bone and joint surgery British volume* 70:692-701
44. Gray HA, Zavatsky AB, Gill HS (2010) The sclerotic line: why it appears under knee replacements (a study based on the Oxford knee). *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 25:242-247
45. Gstottner M, Pedross F, Liebensteiner M, Bach C (2008) Long-term outcome after high tibial osteotomy. *Archives of orthopaedic and trauma surgery* 128:111-115
46. Gulati A, Chau R, Simpson DJ, Dodd CA, Gill HS, Murray DW (2009) Influence of component alignment on outcome for unicompartamental knee replacement. *The Knee* 16:196-199
47. Haddad FS, Bentley G (2000) Total knee arthroplasty after high tibial osteotomy: a medium-term review. *The Journal of arthroplasty* 15:597-603
48. Hassaballa MA, Porteous AJ, Newman JH, Rogers CA (2003) Can knees kneel? Kneeling ability after total, unicompartamental and patellofemoral knee arthroplasty. *The Knee* 10:155-160
49. Hauptmann SM, Kreul U, Mazoochian F, C VS-P, Jansson V, Muller PE (2005) [Influence of patellofemoral osteoarthritis on functional outcome after unicondylar knee arthroplasty]. *Der Orthopade* 34:1088, 1090-1083
50. Hawker G, Wright J, Coyte P, Paul J, Dittus R, Croxford R, Katz B, Bombardier C, Heck D, Freund D (1998) Health-related quality of life after knee replacement. *The Journal of bone and joint surgery American volume* 80:163-173
51. Hernigou P, Deschamps G (2004) Posterior slope of the tibial implant and the outcome of unicompartamental knee arthroplasty. *The Journal of bone and joint surgery American volume* 86-A:506-511
52. Hernigou P, Deschamps G (2004) Alignment influences wear in the knee after medial unicompartamental arthroplasty. *Clinical orthopaedics and related research*:161-165
53. Heyse TJ, Efe T, Rumpf S, Schofer MD, Fuchs-Winkelmann S, Schmitt J, Hauk C (2011) Minimally invasive versus conventional unicompartamental knee arthroplasty. *Archives of orthopaedic and trauma surgery* 131:1287-1290
54. Hinman RS, May RL, Crossley KM (2006) Is there an alternative to the full-leg radiograph for determining knee joint alignment in osteoarthritis? *Arthritis and rheumatism* 55:306-313
55. Hopper GP, Leach WJ (2008) Participation in sporting activities following knee replacement: total versus unicompartamental. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA* 16:973-979
56. Hsu RW, Himeno S, Coventry MB, Chao EY (1990) Normal axial alignment of the lower extremity and load-bearing distribution at the knee. *Clinical orthopaedics and related research*:215-227
57. Huch K, Muller KA, Sturmer T, Brenner H, Puhl W, Gunther KP (2005) Sports activities 5 years after total knee or hip arthroplasty: the Ulm Osteoarthritis Study. *Annals of the rheumatic diseases* 64:1715-1720
58. Insall JN, Dorr LD, Scott RD, Scott WN (1989) Rationale of the Knee Society clinical rating system. *Clinical orthopaedics and related research*:13-14
59. Iorio R, Healy WL (2003) Unicompartamental arthritis of the knee. *The Journal of bone and joint surgery American volume* 85-A:1351-1364
60. Ivarsson I, Gillquist J (1991) Rehabilitation after high tibial osteotomy and unicompartamental arthroplasty. A comparative study. *Clinical orthopaedics and related research*:139-144
61. Jackson M, Sarangi PP, Newman JH (1994) Revision total knee arthroplasty. Comparison of outcome following primary proximal tibial osteotomy or unicompartamental arthroplasty. *The Journal of arthroplasty* 9:539-542

62. Jahromi I, Walton NP, Dobson PJ, Lewis PL, Campbell DG (2004) Patient-perceived outcome measures following unicompartmental knee arthroplasty with mini-incision. *International orthopaedics* 28:286-289
63. Jones AC, Ledingham J, McAlindon T, Regan M, Hart D, MacMillan PJ, Doherty M (1993) Radiographic assessment of patellofemoral osteoarthritis. *Annals of the rheumatic diseases* 52:655-658
64. Kalairajah Y, Azurza K, Hulme C, Molloy S, Drabu KJ (2005) Health outcome measures in the evaluation of total hip arthroplasties--a comparison between the Harris hip score and the Oxford hip score. *The Journal of arthroplasty* 20:1037-1041
65. Kang SN, Smith TO, Sprenger De Rover WB, Walton NP (2011) Pre-operative patellofemoral degenerative changes do not affect the outcome after medial Oxford unicompartmental knee replacement: a report from an independent centre. *The Journal of bone and joint surgery British volume* 93:476-478
66. Kellgren JH, Lawrence JS (1957) Radiological assessment of osteo-arthritis. *Annals of the rheumatic diseases* 16:494-502
67. Kendrick BJ, Longino D, Pandit H, Svard U, Gill HS, Dodd CA, Murray DW, Price AJ (2010) Polyethylene wear in Oxford unicompartmental knee replacement: a retrieval study of 47 bearings. *The Journal of bone and joint surgery British volume* 92:367-373
68. Kennedy WR, White RP (1987) Unicompartmental arthroplasty of the knee. Postoperative alignment and its influence on overall results. *Clinical orthopaedics and related research*:278-285
69. Kim SJ, Bae JH, Lim HC (2012) Factors affecting the postoperative limb alignment and clinical outcome after oxford unicompartmental knee arthroplasty. *The Journal of arthroplasty* 27:1210-1215
70. Kirschner S, Lutzner J, Fickert S, Gunther KP (2006) [Revision of unicompartmental knee arthroplasty]. *Der Orthopade* 35:184-191
71. Kort NP, van Raay JJ, Cheung J, Jolink C, Deutman R (2007) Analysis of Oxford medial unicompartmental knee replacement using the minimally invasive technique in patients aged 60 and above: an independent prospective series. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA* 15:1331-1334
72. Kort NP, van Raay JJ, van Horn JJ (2007) The Oxford phase III unicompartmental knee replacement in patients less than 60 years of age. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA* 15:356-360
73. Kozinn SC, Scott R (1989) Unicompartmental knee arthroplasty. *The Journal of bone and joint surgery American volume* 71:145-150
74. Kraus VB, Vail TP, Worrell T, McDaniel G (2005) A comparative assessment of alignment angle of the knee by radiographic and physical examination methods. *Arthritis and rheumatism* 52:1730-1735
75. Kuipers BM, Kollen BJ, Bots PC, Burger BJ, van Raay JJ, Tulp NJ, Verheyen CC (2010) Factors associated with reduced early survival in the Oxford phase III medial unicompartment knee replacement. *The Knee* 17:48-52
76. Kurtz S, Lau E, Mowat F (2006) The future burden of hip and knee revisions: US Projections from 2005 to 2030. 73rd Annual Meeting of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, Chicago
77. Lai CH, Rand JA (1993) Revision of failed unicompartmental total knee arthroplasty. *Clinical orthopaedics and related research*:193-201
78. Langdown AJ, Pandit H, Price AJ, Dodd CA, Murray DW, Svard UC, Gibbons CL (2005) Oxford medial unicompartmental arthroplasty for focal spontaneous osteonecrosis of the knee. *Acta orthopaedica* 76:688-692
79. Ledingham J, Regan M, Jones A, Doherty M (1993) Radiographic patterns and associations of osteoarthritis of the knee in patients referred to hospital. *Annals of the rheumatic diseases* 52:520-526

80. Levine WN, Ozuna RM, Scott RD, Thornhill TS (1996) Conversion of failed modern unicompartmental arthroplasty to total knee arthroplasty. *The Journal of arthroplasty* 11:797-801
81. Lisowski LA, van den Bekerom MP, Pilot P, van Dijk CN, Lisowski AE (2011) Oxford Phase 3 unicompartmental knee arthroplasty: medium-term results of a minimally invasive surgical procedure. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA* 19:277-284
82. Lygre SH, Espehaug B, Havelin LI, Furnes O, Vollset SE (2010) Pain and function in patients after primary unicompartmental and total knee arthroplasty. *The Journal of bone and joint surgery American volume* 92:2890-2897
83. Marmor L (1973) The modular knee. *Clinical orthopaedics and related research*:242-248
84. Martin J, Wallace D, Woods D, Carr A, Murray D (1995) Revision of unicondylar knee replacements to total knee replacement. *The Knee* 2:121-125
85. McAuley JP, Engh GA, Ammeen DJ (2001) Revision of failed unicompartmental knee arthroplasty. *Clinical orthopaedics and related research*:279-282
86. McClung CD, Zahiri CA, Higa JK, Amstutz HC, Schmalzried TP (2000) Relationship between body mass index and activity in hip or knee arthroplasty patients. *Journal of orthopaedic research : official publication of the Orthopaedic Research Society* 18:35-39
87. McKeever DC (2005) The classic: Tibial plateau prosthesis.1960. *Clinical orthopaedics and related research* 440:4-8; discussion 3
88. Mercier N, Wimsey S, Saragaglia D (2009) Long-term clinical results of the Oxford medial unicompartmental knee arthroplasty. *International orthopaedics*
89. Mont MA, Marker DR, Seyler TM, Gordon N, Hungerford DS, Jones LC (2007) Knee arthroplasties have similar results in high- and low-activity patients. *Clinical orthopaedics and related research* 460:165-173
90. Moreland JR, Bassett LW, Hanker GJ (1987) Radiographic analysis of the axial alignment of the lower extremity. *The Journal of bone and joint surgery American volume* 69:745-749
91. Morrison JB (1970) The mechanics of the knee joint in relation to normal walking. *J Biomech* 3:51-61
92. Muller PE, Pellengahr C, Witt M, Kircher J, Refior HJ, Jansson V (2004) Influence of minimally invasive surgery on implant positioning and the functional outcome for medial unicompartmental knee arthroplasty. *The Journal of arthroplasty* 19:296-301
93. Munzinger UK, Maffiuletti NA, Guggi T, Bizzini M, Preiss S, Drobny T (2010) Five-year results of the Innex total knee arthroplasty system. *International orthopaedics* 34:1159-1165
94. Murray DW, Goodfellow JW, O'Connor JJ (1998) The Oxford medial unicompartmental arthroplasty: a ten-year survival study. *The Journal of bone and joint surgery British volume* 80:983-989
95. Murray DW, Fitzpatrick R, Rogers K, Pandit H, Beard DJ, Carr AJ, Dawson J (2007) The use of the Oxford hip and knee scores. *The Journal of bone and joint surgery British volume* 89:1010-1014
96. Naal FD, Fischer M, Preuss A, Goldhahn J, von Knoch F, Preiss S, Munzinger U, Drobny T (2007) Return to sports and recreational activity after unicompartmental knee arthroplasty. *The American journal of sports medicine* 35:1688-1695
97. Newman J, Pydisetty RV, Ackroyd C (2009) Unicompartmental or total knee replacement: the 15-year results of a prospective randomised controlled trial. *The Journal of bone and joint surgery British volume* 91:52-57
98. Newman JH, Ackroyd CE, Shah NA (1998) Unicompartmental or total knee replacement? Five-year results of a prospective, randomised trial of 102 osteoarthritic knees with unicompartmental arthritis. *The Journal of bone and joint surgery British volume* 80:862-865
99. Newman JH (2000) Unicompartmental knee replacement. *The Knee* 7:63-70
100. Padgett DE, Stern SH, Insall JN (1991) Revision total knee arthroplasty for failed unicompartmental replacement. *The Journal of bone and joint surgery American volume* 73:186-190

101. Pandit H, Jenkins C, Gill HS, Barker K, Dodd CA, Murray DW (2011) Minimally invasive Oxford phase 3 unicompartmental knee replacement: results of 1000 cases. *The Journal of bone and joint surgery British volume* 93:198-204
102. Parratte S, Argenson JN, Dumas J, Aubaniac JM (2007) Unicompartmental knee arthroplasty for avascular osteonecrosis. *Clinical orthopaedics and related research* 464:37-42
103. Pearse AJ, Hooper GJ, Rothwell A, Frampton C (2010) Survival and functional outcome after revision of a unicompartmental to a total knee replacement: the New Zealand National Joint Registry. *The Journal of bone and joint surgery British volume* 92:508-512
104. Peat G, McCarney R, Croft P (2001) Knee pain and osteoarthritis in older adults: a review of community burden and current use of primary health care. *Annals of the rheumatic diseases* 60:91-97
105. Price AJ, Dodd CA, Svard UG, Murray DW (2005) Oxford medial unicompartmental knee arthroplasty in patients younger and older than 60 years of age. *The Journal of bone and joint surgery British volume* 87:1488-1492
106. Price AJ, Oppold PT, Murray DW, Zavatsky AB (2006) Simultaneous in vitro measurement of patellofemoral kinematics and forces following Oxford medial unicompartmental knee replacement. *The Journal of bone and joint surgery British volume* 88:1591-1595
107. Rajasekhar C, Das S, Smith A (2004) Unicompartmental knee arthroplasty. 2- to 12-year results in a community hospital. *The Journal of bone and joint surgery British volume* 86:983-985
108. Ridgeway SR, McAuley JP, Ammeen DJ, Engh GA (2002) The effect of alignment of the knee on the outcome of unicompartmental knee replacement. *The Journal of bone and joint surgery British volume* 84:351-355
109. Robertsson O, Knutson K, Lewold S, Lidgren L (2001) The routine of surgical management reduces failure after unicompartmental knee arthroplasty. *The Journal of bone and joint surgery British volume* 83:45-49
110. Sharma L, Song J, Felson DT, Cahue S, Shamiyeh E, Dunlop DD (2001) The role of knee alignment in disease progression and functional decline in knee osteoarthritis. *JAMA* 286:188-195
111. Sperner G, Wanitschek P, Benedetto KP, Glotzer W (1990) [Late results in patellar fracture]. *Aktuelle Traumatol* 20:24-28
112. Statistisches Bundesamt (2009) Daten des Gesundheitswesens 2009.
113. Svard UC, Price AJ (2001) Oxford medial unicompartmental knee arthroplasty. A survival analysis of an independent series. *The Journal of bone and joint surgery British volume* 83:191-194
114. Swanson EA, Schmalzried TP, Dorey FJ (2009) Activity recommendations after total hip and knee arthroplasty: a survey of the American Association for Hip and Knee Surgeons. *The Journal of arthroplasty* 24:120-126
115. SwedishKneeArthroplastyRegister (2009)
116. Tibrewal SB, Grant KA, Goodfellow JW (1984) The radiolucent line beneath the tibial components of the Oxford meniscal knee. *The Journal of bone and joint surgery British volume* 66:523-528
117. Tinius M, Klima S, Marquass B, Tinius W, Josten C (2006) [Revision possibilities after failed unicompartmental knee arthroplasty--an analysis of 116 revisions]. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 144:367-372
118. Turba JE, Walsh WM, McLeod WD (1979) Long-term results of extensor mechanism reconstruction. A standard for evaluation. *The American journal of sports medicine* 7:91-94
119. Utzschneider S, Goettinger M, Weber P, Horng A, Glaser C, Jansson V, Muller PE (2011) Development and validation of a new method for the radiologic measurement of the tibial slope. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA* 19:1643-1648
120. Vorlat P, Verdonk R, Schauvlieghe H (2000) The Oxford unicompartmental knee prosthesis: a 5-year follow-up. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA* 8:154-158

121. Vorlat P, Putzeys G, Cottenie D, Van Isacker T, Pouliart N, Handelberg F, Casteleyn PP, Gheysen F, Verdonk R (2006) The Oxford unicompartmental knee prosthesis: an independent 10-year survival analysis. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA* 14:40-45
122. Weale AE, Murray DW, Crawford R, Psychoyios V, Bonomo A, Howell G, O'Connor J, Goodfellow JW (1999) Does arthritis progress in the retained compartments after 'Oxford' medial unicompartmental arthroplasty? A clinical and radiological study with a minimum ten-year follow-up. *The Journal of bone and joint surgery British volume* 81:783-789
123. Weale AE, Murray DW, Baines J, Newman JH (2000) Radiological changes five years after unicompartmental knee replacement. *The Journal of bone and joint surgery British volume* 82:996-1000
124. Weale AE, Halabi OA, Jones PW, White SH (2001) Perceptions of outcomes after unicompartmental and total knee replacements. *Clinical orthopaedics and related research*:143-153
125. Weiss JM, Noble PC, Conditt MA, Kohl HW, Roberts S, Cook KF, Gordon MJ, Mathis KB (2002) What functional activities are important to patients with knee replacements? *Clinical orthopaedics and related research*:172-188
126. Wessinghage D (2000) [Historical aspects of joint prosthesis implantation. A bibliographic study]. *Der Orthopade* 29:1067-1071
127. Whiteside LA, Amador DD (1988) The effect of posterior tibial slope on knee stability after Ortholoc total knee arthroplasty. *The Journal of arthroplasty* 3 Suppl:S51-57
128. Windsor RE, Insall JN, Vince KG (1988) Technical considerations of total knee arthroplasty after proximal tibial osteotomy. *The Journal of bone and joint surgery American volume* 70:547-555
129. Wright J, Ewald FC, Walker PS, Thomas WH, Poss R, Sledge CB (1990) Total knee arthroplasty with the kinematic prosthesis. Results after five to nine years: a follow-up note. *The Journal of bone and joint surgery American volume* 72:1003-1009
130. Wurzinger L (2007) Untere Extremität. In: Thieme (ed) *Anatomie*, Stuttgart, pp 346-380
131. Wylde V, Blom A, Dieppe P, Hewlett S, Learmonth I (2008) Return to sport after joint replacement. *The Journal of bone and joint surgery British volume* 90:920-923
132. Zahiri CA, Schmalzried TP, Szuszczewicz ES, Amstutz HC (1998) Assessing activity in joint replacement patients. *The Journal of arthroplasty* 13:890-895

8 Abkürzungsverzeichnis

| | |
|-------|---|
| BMI | Body-Mass-Index |
| HTO | high tibial osteotomy, hohe tibiale Umstellungsosteotomie |
| J | Jahre |
| KSS | Knee Society Score |
| Max | Maximum |
| Min | Minimum |
| Mon | Monate |
| MW | Mittelwert |
| P | Punkte |
| PE | Polyethylen |
| SD | Standardabweichung |
| T | Tage |
| TBVA | tibial bone varus angle |
| TKA | total knee arthroplasty, bikondyläre Knieprothese |
| UKA | unicompartmental knee arthroplasty, unikondyläre Knieprothese |
| vs | versus |
| WOMAC | Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index |

9 Abbildungsverzeichnis

| | |
|---|--------|
| Abbildung 1: Schätzung der Anzahl an primären Knieprothesenimplantationen und Revisionsoperationen in den USA [76]..... | - 2 - |
| Abbildung 2: Anatomie des Kniegelenks: a) Ansicht von ventral mit heruntergeklappter Patella, b) Ansicht von dorsal [130] | - 3 - |
| Abbildung 3: Traglinie des Beines: a) Ansicht von ventral, physiologisch mit tibiofemoralem Winkel von 174°, b) Ansicht von dorsal, Genu varum, c) Ansicht von dorsal, Genu valgum [130] | - 5 - |
| Abbildung 4: schematische Darstellung der möglichen Bewegungsrichtungen [40] | - 6 - |
| Abbildung 5: Mediale femorotibiale Arthrose bei medialer Gonarthrose, der TBVA beträgt 0° [17]..... | - 11 - |
| Abbildung 6: Tibia vara, der TBVA beträgt 6° [17]. | - 11 - |
| Abbildung 7: Röntgenbild einer Oxford Phase III-Prothese mit einer aseptischen Lockerung tibial | - 13 - |
| Abbildung 8: Oxford Phase III-Knieprothese [1]..... | - 16 - |
| Abbildung 9: Innex Typ CR [2] | - 18 - |
| Abbildung 10: Innex Typ UCOR [2] | - 18 - |
| Abbildung 11: Innex Typ SC [2]..... | - 18 - |
| Abbildung 12: Ausmessung des Varus-/ Valguswinkels auf einer Ganzbeinaufnahme..... | - 26 - |
| Abbildung 13: Ausmessung des tibiofemorale Winkels | - 27 - |
| Abbildung 14: Ausmessung der Höhe des lateralen Gelenkspaltes am engsten Punkt | - 27 - |
| Abbildung 15: Ausmessung der joint-line prä- und postoperativ..... | - 29 - |
| Abbildung 16: Radiologische Maßgaben, Firma Biomet. Bestimmt wurden der Varus-/ Valguswinkel der Femurkomponente (A), der Flexions-/ Extensionswinkel der Femurkomponente (B), der Varus-/ Valguswinkel der Tibiakomponente (E) und die posteroinferiore Neigung (F) [3]..... | - 30 - |
| Abbildung 17: Varus-/ Valgus-Winkel der tibialen Komponente (links) und Flexions-/Extensionswinkel der femoralen Komponente (rechts)..... | - 31 - |
| Abbildung 18: Varus-/Valgus-Winkel der tibialen Komponente (links) und posteroinferiore Neigung (rechts) | - 31 - |
| Abbildung 19: Patienten Gesamt-Zufriedenheit (n=136) | - 33 - |
| Abbildung 20: Patienten Gesundheitszustand (n=136) | - 34 - |
| Abbildung 21: Zeit bis zum Volleintreten in den Berufsalltag nach Implantation der Oxford III UKA (n=48) - | - 35 - |
| Abbildung 22: Zeit bis zum vollen Zurechtkommen im Alltag nach Implantation der Oxford III UKA (n=136)..... | - 35 - |
| Abbildung 23: Überlebenskurve mit Wechsel als Ereignis, mittlere Überlebenszeit mit 95% Konfidenzintervall. | - 37 - |

| | |
|---|------|
| Abbildung 24: Verteilung der Punktwerte des UCLA Activity Scores: je höher der Punktwert, desto höher ist die körperliche Aktivität des Patienten | 40 - |
| Abbildung 25: Verteilung der Distalisierung der joint-line | 43 - |
| Abbildung 26: Sportfähigkeit: Vergleich zwischen sportlich Aktiven und Inaktiven (n=131) | 46 - |
| Abbildung 27: Vergleich der ausgeübten Sportarten vor der Operation und aktuell | 47 - |
| Abbildung 28: Übersicht, welche Sportarten angefangen und aufgehört wurden | 47 - |
| Abbildung 29: Häufigkeit der sportlichen Aktivität präoperativ und aktuell (n=131) | 48 - |
| Abbildung 30: Zufriedenheit: Vergleich zwischen sportlich Aktiven und Inaktiven (n=131) | 49 - |
| Abbildung 31: Gesundheitszustand: Vergleich zwischen sportlich Aktiven und Inaktiven (n=131) | 49 - |
| Abbildung 32: Arthrosegrad nach Sperner präoperativ und aktuell (n=60) | 52 - |
| Abbildung 33: Turba-Score: subjektiver und objektiver Teil (n=56) | 54 - |
| Abbildung 34: subjektiver Teil des Turba-Scores eingeteilt nach radiologischem Retropatellararthrosegrad (Sperner) (n=56) | 54 - |
| Abbildung 35: objektiver Teil des Turba-Scores eingeteilt nach radiologischem Retropatellararthrosegrad (Sperner) (n=56) | 55 - |
| Abbildung 36: Zufriedenheit der Patienten mit Prothesenwechsel (n=22) | 57 - |
| Abbildung 37: Gesundheitszustand der Patienten mit Prothesenwechsel (n=22) | 58 - |
| Abbildung 38: Zeit bis zum vollen Wiedereintreten in den Berufsalltag bzw. Alltag nach Prothesenwechsel (n=22) | 59 - |
| Abbildung 39: Zeit bis zum vollen Wiedereintreten in den Berufsalltag bzw. Alltag nach Implantation der unikondylären Knieprothese (n=136) | 59 - |
| Abbildung 40: Häufigkeit der sportlichen Aktivität mit unikondylärer Knieprothese und nach dem Prothesenwechsel | 61 - |

10 Tabellenverzeichnis

| | |
|--|------|
| Tabelle 1: Klassifikation von Kellgren und Lawrence [66] zur Bestimmung des Arthrosegrades..... | 28 - |
| Tabelle 2: Klassifikation von Sperner [111] zur Bestimmung des Grads der Retropatellararthrose | 29 - |
| Tabelle 3: Revisionen: Operation, Grund und Zeit bis Versagen..... | 36 - |
| Tabelle 4: Wechsel: Wechselprothese, Grund und Zeit bis Versagen | 36 - |
| Tabelle 5: Schmerzen allgemein, in Ruhe, bei Belastung und beim Treppensteigen; je höher, desto mehr Schmerzen..... | 38 - |
| Tabelle 6: Punktwerte des WOMAC-Scores: das bestmögliche Ergebnis pro Teilbereich und insgesamt sind jeweils 100 Punkte, während 0 Punkte maximale Schmerzen/ Steifigkeit/ Probleme bedeuten.. | 38 - |
| Tabelle 7: Knee Society Score, pro Teilbereich sind maximal 100 Punkte erreichbar, je mehr Punkte, desto besser ist das Ergebnis | 39 - |
| Tabelle 8: Überblick über die erhobenen Scores | 40 - |
| Tabelle 9: Schmerzen allgemein, in Ruhe, bei Belastung und beim Treppensteigen: Patienten, deren Beinachse in den Valgus korrigiert wurde gegenüber Patienten, deren Beinachse weiterhin varisch war. | 42 - |
| Tabelle 10: Schmerzniveau allgemein, in Ruhe, bei Belastung und beim Treppensteigen: Vergleich zwischen korrekter Flexion bei der Prothesenpositionierung und erhöhter Flexion (n=81)..... | 44 - |
| Tabelle 11: Alter, Geschlecht und BMI: Vergleich zwischen sportlich Aktiven und Inaktiven (n=131)..... | 45 - |
| Tabelle 12: Schmerzniveau allgemein, in Ruhe, bei Belastung und beim Treppensteigen: Vergleich zwischen sportlich Aktiven und Inaktiven..... | 50 - |
| Tabelle 13: Scores: Vergleich zwischen sportlich Aktiven und Inaktiven | 51 - |
| Tabelle 14: Alter, Geschlecht, BMI und Follow-up: Patienten, deren Grad der Retropatellararthrose konstant blieb vs. Patienten, deren Grad der Retropatellararthrose sich verschlechterte (n=60) | 52 - |
| Tabelle 15: Schmerzen in Ruhe, bei Belastung und beim Treppensteigen eingeteilt nach dem jeweiligen radiologischen Grad der Retropatellararthrose (Sperner) (n=70) | 53 - |
| Tabelle 16: Punktwerte des subjektiven und des objektiven Teils des Turba-Scores, das bestmögliche Ergebnis sind 0 Punkte, mehr als 8 Punkte sprechen für ein schlechtes Ergebnis (n=56). | 53 - |
| Tabelle 17: Korrelation zwischen Turba-Score und Retropatellararthrosegrad (Sperner)..... | 55 - |
| Tabelle 18: Vergleich des Oxford Knee-Scores zwischen Patienten mit einem radiologischen Retropatellararthrosegrad von 1 oder 2 (leicht) und 3 oder 4 (schwer)..... | 55 - |
| Tabelle 19: Vergleich des WOMAC-Scores zwischen Patienten mit einem radiologischen Retropatellararthrosegrad von 1 oder 2 (leicht) und 3 oder 4 (schwer)..... | 56 - |
| Tabelle 20: Turba-Score subjektiv und objektiv: Vergleich zwischen sportlich Aktiven und Inaktiven..... | 56 - |
| Tabelle 21: Überblick über die erhobenen Scores nach Prothesenwechsel..... | 60 - |

| | |
|--|--------|
| Tabelle 22: Literaturübersicht zu den berichteten 10-Jahresüberlebensraten (10 JÜR)..... | - 66 - |
| Tabelle 23: Literaturübersicht zu den Gründen für die Prothesenwechsel..... | - 67 - |
| Tabelle 24: Literaturübersicht zu den Ergebnissen des Oxford Knee-Scores..... | - 68 - |
| Tabelle 25: Literaturübersicht zu den Ergebnissen des WOMAC-Scores..... | - 69 - |
| Tabelle 26: Literaturübersicht zu den Ergebnissen des Knee Society-Scores | - 69 - |
| Tabelle 27: Beinachse prä- und postoperativ..... | - 72 - |
| Tabelle 28: Anteil der Männer und Frauen in verschiedenen Altersgruppen, die wöchentlich zwei und mehr Stunden Sport treiben (in Prozent). Quelle: Telefonischer Gesundheitssurvey 2003 [7] | - 74 - |
| Tabelle 29: Anteil der Männer und Frauen in verschiedenen Altersgruppen, die mindestens zweimal wöchentlich Sport treiben (in Prozent), eigene Studie. | - 74 - |
| Tabelle 30: Literaturübersicht zu den Wechseln von einer unikondylären auf eine bikondyläre Prothese | - 84 - |

11 Anhang

Offene Fragen, Patientenfragebogen Schlittenprothese

Sehr geehrte Patientin, sehr geehrter Patient,

in der Vergangenheit haben Sie eine Schlittenprothese im Klinikum Großhadern erhalten. Zurzeit arbeiten wir an einer Studie, welche die Ergebnisse dieser Prothesenimplantationen erfassen soll. Somit wären wir in der Lage die Behandlung zukünftig zu optimieren.

Des Weiteren erhalten wir Auskünfte über ihr persönliches Befinden, was uns ermöglicht, Ihnen eine optimale Nachbehandlung zu gewährleisten.

Um die Behandlung eines einseitigen Kniegelenkersatzes zu verbessern sind wir auf Ihre Mithilfe angewiesen!

Wir würden uns freuen, wenn Sie sich ein paar Minuten Zeit nehmen könnten um diesen Bogen auszufüllen und uns innerhalb der nächsten 4 Wochen portofrei im beigefügten Rückumschlag zurückzusenden.

Ihre Angaben unterliegen strengen datenschutzrechtlichen Vorschriften. Die Daten sind natürlich vertraulich und werden anonym erfasst und ausgewertet.

Herzlichen Dank für Ihre Teilnahme!

Orthopädische Klinik des Klinikums Großhadern

Leitender Oberarzt Prof. Dr. med. P. Müller

Doktorandin Lisa Wohlleb

Name:

Vorname:

Geburtsdatum:

Geschlecht: ☐ männlich ☐ weiblich

Ihre Körpergröße beträgt: ___ cm

Gewicht: ___ kg

Datum der Oxford Schlittenprothesenimplantation: ☐ rechts ☐ links

☐ im Klinikum Großhadern

☐ in einem anderen Krankenhaus:

Verglichen mit Ihrem Gesundheitszustand vor der Prothesenimplantation ist Ihr heutiger Gesundheitszustand...

☐ besser

☐ unverändert

☐ schlechter

Wie zufrieden sind Sie im Allgemeinen mit der Operation?

☐ sehr zufrieden

☐ zufrieden

☐ weniger zufrieden

☐ unzufrieden

Sind bei Ihnen Vorerkrankungen bekannt?

- ☐ Osteoporose
 ☐ Arthrose
☐ Rheumatische Erkrankungen
 ☐ Durchblutungsstörungen
☐ Knochenbrüche im Bereich des Knies
 ☐ Zuckerkrankheit (Diabetes)
☐ Infektionen der Kniegelenksprothese
 ☐ Infektionen des Kniegelenks
☐ sonstige
 ☐ vor der Prothesenimplantation

Wurden bei Ihnen bereits vor der Prothesenimplantation Operationen im Bereich des Knies (z.B. Umstellungsoperationen) durchgeführt?

- ☐ Nein
☐ Ja
 ☐ Welcher Art:

Haben Sie vor der Implantation einen Beruf ausgeübt?

- ☐ Ja, ich war
☐ Nein, ich war
 ☐ Hausfrau
 ☐ Rentner
 ☐ arbeitssuchend
 ☐ arbeitsunfähig

Nach der Implantation...

- ☐ war ich wieder
 ☐ übte ich meinen alten
 ☐ war ich
 ☐ arbeitsunfähig
 arbeitsfähig
 ☐ Beruf weiter aus

Wie viele Wochen nach der Operation konnten Sie Ihrem normalen Berufsalltag wieder nachgehen?

- ☐ < 6 Wochen
 ☐ 6-12 Wochen
 ☐ > 12 Wochen

Wie viele Wochen nach der Operation konnten Sie Ihrem normalen Alltag wieder nachgehen?

- ☐ < 6 Wochen
 ☐ 6-12 Wochen
 ☐ > 12 Wochen

Haben Sie vor der Prothesenimplantation Sport getrieben?

- ☐ nein
 ☐ ja, und zwar

Haben sie nach der Prothesenimplantation Sport getrieben?

- ☐ nein
 ☐ ja, und zwar

Wie häufig? ☐ selten ☐ einmal wöchentlich ☐ 2-3-mal wöchentlich ☐ täglich

Wenn Sie vorher Sport getrieben haben und jetzt nicht mehr, warum?

- ☐ keine Lust
 ☐ wegen des Knies
 ☐ der Arzt hat es verboten
☐ andere Gründe:

Insgesamt ist ihre Sportfähigkeit jetzt...

- ☐ besser
 ☐ unverändert
 ☐ schlechter

Musste die Prothese gewechselt werden?

☐ Nein

☐ Ja, Datum:

Wo wurde der Prothesenwechsel durchgeführt?

☐ im Klinikum Großhadern

☐ in einem anderen Krankenhaus:

Warum wurde die Prothese gewechselt?

☐ Lockerung

☐ Schmerzen

☐ fortschreitende Arthrose

☐ Infekt

☐ sonstiges

Auf welche Prothese wurde gewechselt?

☐ Schlittenprothese

☐ Oberflächenersatz (Totalendoprothese)

☐ gekoppelte Prothese

Oxford Knee Score

1. Wie stark sind die Schmerzen, die Sie normalerweise von Ihrem Knie haben?

☐ keine (4)

☐ sehr schwach (3)

☐ schwach (2)

☐ mäßig (1)

☐ stark (0)

2. Hatten Sie wegen Ihres Knies Probleme sich komplett zu waschen und abzutrocknen?

☐ nein (4)

☐ sehr wenig Probleme (3)

☐ mäßige Probleme (2)

☐ große Probleme (1)

☐ nicht möglich (0)

3. Hatten Sie Probleme ins Auto ein- und auszusteigen oder öffentliche Verkehrsmittel zu benutzen?

☐ nein (4)

☐ sehr wenig Probleme (3)

☐ mäßige Probleme (2)

☐ große Probleme (1)

☐ nicht möglich (0)

4. Wie lang können Sie gehen bis Ihr Knieschmerz sehr schlimm wird?

☐ keine Schmerzen/ >30 min (4)

☐ 16-30 min (3)

☐ 5-15 min (2)

☐ nur ums Haus (1)

☐ gar nicht/ schlimme Schmerzen (0)

5. Nach einem Essen, wie schmerzhaft wegen Ihres Knies ist es für Sie von einem Stuhl aufzustehen?

☐ gar nicht (4)

☐ ein wenig schmerzhaft (3)

☐ mäßig schmerzhaft (2)

☐ sehr schmerzhaft (1)

☐ unaushaltbar (0)

6. Hinken Sie wegen Ihres Knies?

- ☐ selten/ nie (4) ☐ manchmal, nur zu Beginn (3) ☐ oft, nicht nur zu Beginn (2) ☐ die meiste Zeit (1) ☐ die ganze Zeit (0)

7. Könnten Sie sich hinknien und wieder aufstehen?

- ☐ ja (4) ☐ mit geringen Schwierigkeiten (3) ☐ mit mäßigen Schwierigkeiten (2) ☐ mit großen Schwierigkeiten (1) ☐ nein, unmöglich (0)

8. Hatten Sie im letzten Monat nachts im Bett Knieschmerzen?

- ☐ nie (4) ☐ nur 1-2 Nächte (3) ☐ einige Nächte (2) ☐ die meisten Nächte (1) ☐ jede Nacht (0)

9. Wie stark beeinträchtigen Knieschmerzen ihre normale Arbeit (inkl. Hausarbeit)?

- ☐ gar nicht (4) ☐ ein wenig (3) ☐ mäßig (2) ☐ stark (1) ☐ absolut (0)

10. Hatten Sie das Gefühl, dass Ihr Knie plötzlich nachgibt oder sind Sie deswegen gestürzt?

- ☐ selten/ nie (4) ☐ manchmal, nur zu Beginn (3) ☐ oft, nicht nur zu Beginn (2) ☐ die meiste Zeit (1) ☐ die ganze Zeit (0)

11. Können Sie die Haushaltseinkäufe selber erledigen?

- ☐ ja (4) ☐ mit geringen Schwierigkeiten (3) ☐ mit großen Schwierigkeiten (2) ☐ mit extremen Schwierigkeiten (1) ☐ nein, unmöglich (0)

12. Können Sie ein Stockwerk heruntergehen?

- ☐ ja (4) ☐ mit geringen Schwierigkeiten (3) ☐ mit großen Schwierigkeiten (2) ☐ mit extremen Schwierigkeiten (1) ☐ nein, unmöglich (0)

Auswertung: Summe der Punktwerte; maximal sind 48 Punkte möglich

| Frage | MW | Min | Max | SD |
|---|-----|-----|-----|-----|
| Wie würden Sie die Schmerzen beschreiben, die Sie normalerweise von Ihrem Knie haben? | 2,7 | 0 | 4 | 1,1 |
| Hatten Sie wegen Ihres Knies Probleme sich komplett zu waschen und abzutrocknen? | 3,6 | 1 | 4 | 0,7 |
| Hatten Sie wegen Ihres Knies Probleme bei einem Auto ein- und auszu- steigen oder öffentliche Verkehrsmittel zu benutzen? | 3,4 | 0 | 4 | 0,9 |
| Wie lang können Sie gehen bis Ihr Knieschmerz schlimm wird? | 3,6 | 0 | 4 | 0,8 |

| | | | | |
|--|-------------|----------|-----------|------------|
| Nach einem Essen, wie schmerzhaft ist es für Sie von einem Stuhl aufzustehen? | 3,2 | 1 | 4 | 0,9 |
| Hinken Sie wegen Ihres Knies? | 3,5 | 0 | 4 | 0,9 |
| Könnten Sie hinknien und wieder aufstehen? | 1,6 | 0 | 4 | 1,3 |
| Hatten Sie nachts im Bett Knieschmerzen? | 3,7 | 0 | 4 | 0,8 |
| Wie stark schränken Knieschmerzen Ihre normale Arbeit (inkl. Hausarbeit) ein? | 2,9 | 1 | 4 | 0,9 |
| Hatten Sie das Gefühl, dass Ihr Knie plötzlich wegnickt oder Sie deswegen stürzen? | 3,8 | 0 | 4 | 0,6 |
| Können Sie die Einkäufe für den Haushalt selbst erledigen? | 3,6 | 0 | 4 | 0,8 |
| Können Sie ein Stockwerk heruntergehen? | 3,0 | 0 | 4 | 1,2 |
| gesamt | 38,7 | 9 | 48 | 7,3 |

Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index WOMAC

Fragen zum Schmerz: Wie starke Schmerzen haben Sie beim...

Je weiter rechts Sie das Kreuz setzen, umso stärker sind die Schmerzen.

Je weiter links, umso geringer sind die Schmerzen.

Gehen auf ebenem Boden

keine Schmerzen ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ extreme Schmerzen

Treppen hinauf- oder hinuntersteigen

keine Schmerzen ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ extreme Schmerzen

Nachts im Bett

keine Schmerzen ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ extreme Schmerzen

Sitzen oder Liegen

keine Schmerzen ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ extreme Schmerzen

Aufrecht stehen

keine Schmerzen ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ extreme Schmerzen

Wie stark ist die Steifigkeit gerade nach dem Erwachen am Morgen?

keine Schmerzen ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ extreme Schmerzen

Wie stark ist Ihre Steifigkeit nach Sitzen, Liegen oder Ausruhen im späteren Verlauf des Tages?

keine Schmerzen ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ extreme Schmerzen

Fragen zur körperlichen Tätigkeit: Wie groß sind Ihre Schwierigkeiten beim...

Treppen hinuntersteigen

keine Schwierigkeiten ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ extreme Schwierigkeiten

Treppen hinaufsteigen

keine Schwierigkeiten ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ extreme Schwierigkeiten

Aufstehen vom Sitzen

keine Schwierigkeiten ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ extreme Schwierigkeiten

Stehen

keine Schwierigkeiten ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ extreme Schwierigkeiten

Sich zum Boden bücken

keine Schwierigkeiten ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ extreme Schwierigkeiten

Gehen auf ebenem Boden

keine Schwierigkeiten ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ extreme Schwierigkeiten

Einsteigen ins Auto/ Aussteigen aus dem Auto

keine Schwierigkeiten ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ extreme Schwierigkeiten

Einkaufen gehen

keine Schwierigkeiten ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ extreme Schwierigkeiten

Socken/ Strümpfe anziehen

keine Schwierigkeiten ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ extreme Schwierigkeiten

Aufstehen vom Bett

keine Schwierigkeiten ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ extreme Schwierigkeiten

Socken/ Strümpfe ausziehen

keine Schwierigkeiten ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ extreme Schwierigkeiten

Liegen im Bett

keine Schwierigkeiten ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ extreme Schwierigkeiten

Ins Bad/ aus dem Bad steigen

keine Schwierigkeiten ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

extreme Schwierigkeiten

Sitzen

keine Schwierigkeiten ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

extreme Schwierigkeiten

Sich auf die Toilette setzen/ aufstehen von der Toilette

keine Schwierigkeiten ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

extreme Schwierigkeiten

Anstrengende Hausarbeit

keine Schwierigkeiten ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

extreme Schwierigkeiten

Leichte Hausarbeit

keine Schwierigkeiten ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

extreme Schwierigkeiten

Auswertung:

Pro Frage sind zwischen 0 und 10 Punkte erreichbar, wobei 10 Punkte für keine Schmerzen/ Steifigkeit/ Schwierigkeit stehen und 0 Punkte für extreme Schmerzen/ Steifigkeit/ Schwierigkeit.

Es sind also Punktwerte zwischen 0 (schlechtmöglichstes Ergebnis) und 240 (bestmögliches Ergebnis) möglich. Zur besseren Vergleichbarkeit mit den Ergebnissen aus anderen Studien wurde jeder Teilbereich auf 0 bis 100 Punkte umgerechnet, mit 100 Punkten als bestmögliches Ergebnis.

| | | MW | Min | Max | SD |
|----------------------------------|------------------|-----|-----|-----|-----|
| Schmerzen | Gehen | 8,9 | 1 | 10 | 1,9 |
| | Treppensteigen | 8,2 | 1 | 10 | 2,2 |
| | Nachts | 9,0 | 1 | 10 | 1,8 |
| | Sitzen/ liegen | 9,2 | 1 | 10 | 1,7 |
| | Stehen | 8,9 | 0 | 10 | 1,9 |
| Steifigkeit | Morgens | 7,8 | 0 | 10 | 2,7 |
| | Nach Ruhe-Pause | 8,2 | 0 | 10 | 2,4 |
| Aktivitäten des täglichen Lebens | Treppen hinunter | 7,7 | 0 | 10 | 2,7 |
| | Treppen hinauf | 8,4 | 2 | 10 | 2,2 |

| | | | | | |
|--|----------------------|-----|---|----|-----|
| | Aufstehen vom Sitzen | 8,4 | 2 | 10 | 2,0 |
| | Stehen | 8,7 | 1 | 10 | 2,0 |
| | Zum Boden bücken | 8,0 | 0 | 10 | 2,6 |
| | Gehen auf Ebene | 9,1 | 1 | 10 | 1,7 |
| | PKW ein-/aussteigen | 8,4 | 1 | 10 | 2,1 |
| | Einkaufen | 9,0 | 1 | 10 | 1,8 |
| | Strümpfe anziehen | 8,6 | 0 | 10 | 2,2 |
| | Aufstehen aus Bett | 8,8 | 0 | 10 | 1,9 |
| | Strümpfe ausziehen | 8,7 | 0 | 10 | 2,0 |
| | Liegen im Bett | 9,2 | 1 | 10 | 1,7 |
| | Badewannenbenutzung | 7,6 | 0 | 10 | 3,1 |
| | Sitzen | 9,4 | 1 | 10 | 1,3 |
| | Toilettenbenutzung | 9,2 | 0 | 10 | 1,6 |
| | Schwere Hausarbeit | 7,6 | 0 | 10 | 2,5 |
| | Leichte Hausarbeit | 9,2 | 0 | 10 | 1,5 |

American Knee Society Score

Teil Knie (subjektiv)

Wie starke Schmerzen haben Sie beim Gehen?

☐ keine (35)

☐ schwache oder nur ☐ mäßige (15)
gelegentliche (30)

☐ starke (0)

Wie starke Knieschmerzen haben Sie beim Treppen auf- und absteigen?

☐ keine (15)

☐ schwache oder nur ☐ mäßige (5)
gelegentliche (10)

☐ starke (0)

Wie starke Knieschmerzen haben Sie in Ruhe?

☐ keine (0)

☐ schwache oder nur ☐ mäßige (-10)
gelegentliche (-5)

☐ starke (-15)

Teil Knie (objektiv): Klinische Untersuchung

Bewegungsumfang: 5° = 1 Punkt, maximal 25 Punkte

Stabilität:

| | | | | | |
|----------------|---------|-----------|--------------------|---------|-----------|
| medial/lateral | 0-5 mm | 15 Punkte | anterior/posterior | 0-5 mm | 10 Punkte |
| | 5-10 mm | 10 Punkte | | 5-10 mm | 8 Punkte |
| | >10 mm | 5 Punkte | | >10 mm | 5 Punkte |

| | | | | | |
|---------------|--------|------------|--------------------|--------|------------|
| Streckdefizit | keines | 0 Punkte | Flexionskontraktur | <5° | 0 Punkte |
| | <4° | -2 Punkte | | 6-10° | -3 Punkte |
| | 5-10° | -5 Punkte | | 11-20° | -5 Punkte |
| | >11° | -10 Punkte | | >20° | -10 Punkte |

Malalignment pro 5° = -2 Punkte

Teil Funktion

Wie beeinflusst Ihr Knie Ihr Gehvermögen, wie weit können Sie gehen?

☐ unbeschränkte ☐ 1 - 2 km (50) ☐ 500m – 1km ☐ 100 – 500m ☐ weniger als ☐ gar nicht (0)
Strecke (55) (35) (25) 100m (15)

Wie gehen Sie die Treppen hoch?

☐ ich setze normal einen Fuß vor den anderen (15) ☐ ich benutze den Handlauf zur Balance (12) ☐ ich benutze den Handlauf um mich hochzuziehen (5) ☐ ich kann keine Treppen hochgehen (0)

Wie gehen Sie die Treppen herunter?

☐ ich setze normal einen Fuß vor den anderen (15) ☐ ich benutze den Handlauf zur Balance (12) ☐ ich benutze den Handlauf um mich abzustützen (5) ☐ ich kann keine Treppen heruntergehen (0)

Wie stehen Sie von einem Stuhl auf?

☐ ich stehe normal ohne eine weitere Hilfe auf (15) ☐ ich benutze die Lehnen zur Balance (12) ☐ ich benutze die Lehnen um mich hochzudrücken (5) ☐ ich kann nicht von einem Stuhl aufstehen (0)

Welche Gehhilfe benutzen Sie beim Gehen?

☐ keine (0) ☐ einen Stock (-2) ☐ zwei Stöcke (-10) ☐ Krücken (-10) ☐ Gehwagen (-10)

Auswertung: Summe der Punktwerte; sowohl im Teil Knie als auch im Teil Funktion sind maximal 100 Punkte erreichbar, dadurch ergibt sich der maximale Gesamtscore von 200 Punkten.

Zur besseren Vergleichbarkeit mit anderen Studien wurde jeder Teilbereich (Knie subjektiv, Knie objektiv, Funktion, Gesamt) auf 0 bis 100 Punkte umgerechnet, mit 100 Punkten als bestmögliches Ergebnis.

| Funktion | | | | |
|-------------------------------------|-------------|-----------|------------|-------------|
| | MW | Min | Max | SD |
| Wie gehen Sie Treppen hinunter? | 9,8 | 0 | 15 | 4,5 |
| Wie steigen Sie Treppen hinauf? | 11,2 | 0 | 15 | 4,3 |
| Wie stehen Sie von einem Stuhl auf? | 12,5 | 5 | 15 | 3,8 |
| Wie weit können Sie gehen? | 49,2 | 25 | 55 | 8,6 |
| Benötigen Sie eine Gehhilfe? | -0,4 | -10 | 0 | 1,8 |
| Funktion (n=126) | 82,2 | 40 | 100 | 16,1 |

| Knie | | | | |
|--------------------------------|-------------|-----------|------------|-------------|
| | MW | Min | Max | SD |
| Schmerzen beim Gehen | 32,5 | 0 | 35 | 6,0 |
| Schmerzen beim Treppensteigen | 12,0 | 0 | 15 | 3,6 |
| Ruheschmerzen | -1,1 | -15 | 0 | 2,7 |
| Knie subjektiv (n=126) | 87,8 | 0 | 100 | 20,5 |
| Bewegungsumfang | 23,9 | 14 | 25 | 2,6 |
| Stabilität medial/ lateral | 14,9 | 10 | 15 | 0,8 |
| Stabilität anterior/ posterior | 10,0 | 8 | 10 | 0,2 |
| Streckdefizit | -0,5 | -4 | 0 | 1,2 |
| Flexionskontraktur | -0,03 | -2 | 0 | 0,2 |
| Malalignment | -0,08 | -2 | 0 | 0,4 |
| Knie objektiv (n=79) | 91,4 | 47 | 100 | 12,2 |

Patella-Score nach Turba

Subjektiver Teil

Wann ist Ihr Knie geschwollen?

- 0 Nie
- 1 Manchmal nach starker Anstrengung
- 2 Gelegentlich nach Belastung im Alltag
- 3 Häufig nach Belastung im Alltag

Wann haben Sie Schmerzen?

- 0 Nie
- 1 Leichter Schmerz bei Wetterveränderung oder nach starker Anstrengung
- 2 Leichter oder mittelstarke Schmerz nach längerem Sitzen mit angezogenen Knien
oder stechender oder dumpfer Schmerz beim Treppensteigen
oder Unfähigkeit, eine Treppe Stufe für Stufe hinaufzugehen
oder starke Schmerzen nach langem Sitzen
oder retropatellarer Schmerz
- 3 Beeinträchtigung beim Gehen und im Alltagsleben

Ist Ihr Knie manchmal instabil?

- 0 Nie
- 1 Manchmal bei der Ausübung anstrengender Sportarten
- 2 Manchmal bei alltäglichen Belastungen
- 3 Regelmäßige und deutliche Luxation der Patella

Ist Ihre Kniebewegung eingeschränkt?

- 0 Nein
- 1 Volles Hinknien ist unmöglich
- 2 Belastende Sportarten sind nicht möglich
- 3 Im täglichen Leben eingeschränkt

Objektiver Teil

Patella-Bewegung

- 0 voll
- 1 ungleich dem anderen, nicht operierten Knie

Schmerz

- 0 keiner
- 1 leichter Schmerz bei Retropatellar-Kompression
- 2 starker Schmerz bei Retropatellar-Kompression
- 3 starker retropatellarer Schmerz

Erguss

- 0 keiner
- 1 gering mit minimalem Hervortreten des Fettpolsters im Seitenvergleich
- 2 mäßig mit Hervortreten des Fettpolsters
- 3 schwerer Erguss mit „tanzender Patella“

Quadriceps-Atrophie

- 0 kein Unterschied zur Gegenseite
- 1 gering mit Abflachung
- 2 mittel mit auffallender Umfangsminderung
- 3 stark

Quadriceps-Atonie

- 0 keine
- 1 minimaler Tonusverlust im Seitenvergleich
- 2 mittelmäßiger Tonusverlust
- 3 starker Tonusverlust

Passive Patella-Hypermobilität

- 0 keine
- 1 minimale Hypermobilität im Seitenvergleich
- 2 mittelgradige Hypermobilität mit möglicher Luxation der lateralen Patella-Facette über den lateralen Femur-kondylus ohne Dislokation
- 3 ausgeprägt Hypermobilität mit möglicher Dislokation der Patella mit Einklemmung und Schmerz

Auswertung: Summe der Punktbereiche je Teilbereich; im subjektiven Teil sind 0-12 Punkte, im objektiven Teil 0-16 Punkte möglich. 0 Punkte entsprechen einem sehr guten, 1-5 Punkte einem guten, 6-8 Punkte einem befriedigenden und mehr als 8 Punkte einem schlechten Ergebnis.

| Subjektiver Teil | MW | Min | Max | SD |
|--------------------------------------|------------|----------|----------|-------------|
| Schmerzen | 1,2 | 0 | 3 | 0,97 |
| Schwellung | 0,7 | 0 | 3 | 0,94 |
| Instabilität | 0,4 | 0 | 2 | 0,76 |
| Bewegungseinschränkung | 1,0 | 0 | 3 | 0,97 |
| subjektiv | 3,3 | 0 | 9 | 2,40 |
| Objektiver Teil | MW | Min | Max | SD |
| Patella-Bewegung | 0,1 | 0 | 1 | 0,3 |
| Schmerz bei Retropatellarkompression | 0,2 | 0 | 2 | 0,5 |
| Erguss | 0,1 | 0 | 2 | 0,4 |
| Quadriceps-Atrophie | 0,2 | 0 | 2 | 0,5 |
| Quadriceps-Atonie | 0,1 | 0 | 2 | 0,3 |
| Hypermobilität | 0,04 | 0 | 1 | 0,2 |
| objektiv | 0,8 | 0 | 5 | 1,2 |

UCLA Activity Score

- 1: total inaktiv, von anderen abhängig, kann die Wohnung nicht verlassen
- 2: meist inaktiv oder auf minimale Aktivitäten des täglichen Lebens eingeschränkt
- 3: übt manchmal leichte Aktivitäten wie Gehen, eingeschränkte Hausarbeit oder eingeschränktes Einkaufen aus
- 4: übt regelmäßig leichte Aktivitäten aus
- 5: übt manchmal mäßige Aktivitäten wie Schwimmen aus oder könnte unbegrenzt im Haushalt arbeiten oder Einkaufen gehen
- 6: übt regelmäßig mäßige Aktivitäten aus
- 7: übt regelmäßig aktive Sportarten wie Radfahren aus
- 8: übt regelmäßig aktive Sportarten wie Golf oder Bowling aus
- 9: übt manchmal belastende Sportarten wie Jogging, Tennis, Skifahren, Akrobatik, Ballett, schwere körperliche Arbeit oder Backpacking aus
- 10: übt regelmäßig belastende Sportarten aus